

UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CCS - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
NUTES - INSTITUTO NUTES DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE
PPGECS - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA
E SAÚDE

WALLACE GONÇALVES PEREIRA

DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO:
Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na
Perspectiva CTS

RIO DE JANEIRO

2022

Wallace Gonçalves Pereira

DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO:
Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na
Perspectiva CTS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Miriam Struchiner.

RIO DE JANEIRO
2022

CIP - Catalogação na Publicação

P436d Pereira, Wallace Gonçalves
Doando Sangue sem Mistério: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS / Wallace Gonçalves Pereira. – Rio de Janeiro, 2022.
240 f.

Orientadora: Miriam Struchiner.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Saúde, 2022.

1. Role-playing game. 2. Ensino de Ciências e Saúde. 3. CTS I. Struchiner, Miriam, orient. II. Título.

Wallace Gonçalves Pereira

DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Aprovada em 25/05/2022

Profa. Dra. Miriam Struchiner – Instituto NUTES/UFRJ

Profa. Dra. Juliana Dias Rovari Cordeiro - Instituto NUTES/UFRJ

Prof. Dr. Danislei Bertoni - PPGECT/UFTPR

Prof. Dr. Gláucio Aranha Barros (Suplente) - Instituto NUTES/UFRJ

Prof. Dra. Paula Macedo Lessa dos Santos (Suplente) - PEQUI/UFRJ

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que me deu forças para chegar até aqui, e ao meu filho Arthur, que foi o meu grande incentivador.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Miriam Struchiner, por ceder seu tempo e paciência, pela oportunidade a mim dada, pelos puxões de orelha, por todo o incentivo e orientação, com firmeza, competência, profissionalismo de uma excelente pesquisadora em Educação em Ciências e Saúde.

À Professora Doutora Taís Giannella, por todo o incentivo e debates nas reuniões do grupo de pesquisa.

À Silvia Esteves Duarte, Denize de Souza Amorim e Ademar Guimarães Melo pelo companheirismo e incentivo em todos os momentos.

À minha banca de qualificação: Professores Doutores Juliana Dias Rovari Cordeiro e Danislei Bertoni, assim como à Professora Doutora Paula Macedo Lessa dos Santos, na qualidade de suplente, que disponibilizaram seu tempo e excelentes contribuições e sugestões para a minha pesquisa.

À minha banca de defesa: Professores Doutores Juliana Dias Rovari Cordeiro e Danislei Bertoni, assim como aos Professores Doutores Gláucio Aranha Barros e Paula Macedo Lessa dos Santos, por aceitarem prontamente o convite, pela leitura e avaliação desta dissertação.

Ao meu segundo leitor, Professor Doutor Marcelo Simão de Vasconcelos, que, com sua experiência em jogos para a Saúde, me orientou para pesquisas e leituras.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela formação e experiências proporcionadas, antes e durante a realização desta pesquisa.

À Pró-Reitoria de Pessoal da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PR4/UFRJ), que por meio do seu Programa de Qualificação Institucional, conforme Portaria 7.555 de 29 de agosto de 2017, permitiu ao Instituto NUTES oferecer, em seu processo seletivo, vagas para os candidatos servidores da UFRJ.

À Decania do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN/UFRJ), representado pelos decanos, Professores Doutores João Graciano Mendonça Filho, Cássia Curan Turci e Josefino Cabral Melo Lima, e seus superintendentes, Cláudio de Souza Matta, Carlos José da Costa Quinta e Mônica Pereira de Almeida Oliveira, à Cláudia Freitas e Leonardo Perim, do Centro Cultural Professor Horácio Macedo, e aos seus servidores técnico-administrativos, ativos e inativos, e demais colaboradores, que me apoiaram nesta jornada.

Ao Laboratório de Educação a Distância (LBEAD/IESC/UFRJ), coordenado pela Profa. Dra. Carmen Frões, e ao Laboratório de Inovação Tecnológica e Social em Saúde (LABITSS/IESC/UFRJ), sob a coordenação da Profa. Dra. Thatiana Fernandes, pela oportunidade de colaborar e aprender sobre a criação de recursos educacionais e a inovação em Saúde, assim como à Profa. Dra. Izabel Filhote, pelo aprendizado sobre educação em saúde e ética em pesquisa.

A todo o Laboratório de Tecnologias Cognitivas, representado por seus servidores técnico-administrativos, alunos de pós-graduação, bolsistas de extensão e de iniciação científica, que durante esse período compartilharam experiências e leituras, fizeram excelentes contribuições para esta pesquisa.

À “Quinta Série”, a turma de Mestrado de 2018 do Instituto NUTES, pelos momentos troca de experiência e almoços com debates no prato principal.

À escola municipal que abriu suas portas para o trabalho de campo, bem como aos professores Amauri, Bruno e Rosângela e à Elaine, Helizabeth e Marta, por todo o apoio, e a todos os estudantes participantes, pela colaboração e valiosas contribuições.

Ao HEMORIO e aos grupos de RPG da Baixada Fluminense, pois foram basilares nessa pesquisa.

Aos meus pais, Marcos (*in memoriam*) e Maria Aparecida, por não medirem esforços para a minha educação e todo o incentivo, aos meus irmãos, Lidiane e Rodrigo (*in memoriam*), por sua preocupação e encorajamento, ao Arthur, meu grande incentivador e à família Silva e à família Souza, por sua presença e preocupação.

À Gabriella, por todo amor e compreensão durante esta trajetória.

E a Deus, toda honra, glória e louvor.

RESUMO

PEREIRA, Wallace Gonçalves. **DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Existe uma necessidade de discussão do papel da Escola em Programas de Educação em Saúde, pois, as crianças em níveis escolares iniciais já podem ser introduzidas em programas que envolvam informações e valores, como cidadania e altruísmo, cujos benefícios visam a coletividade e o cidadão do futuro. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi de investigar a implementação de um modelo de ensino de Ciências e Saúde, baseado em um jogo do tipo *Role-Playing Game* (RPG), envolvendo os alunos em reflexões sobre conceitos científicos e o exercício da cidadania a partir da temática da doação de sangue. Para tal, foram utilizados como aporte teórico estudos sobre o jogo, seu conceito, um breve histórico e seu uso como ferramenta educacional, o RPG, assim como seu uso em contexto educacional, a Jornada do Herói, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino de Ciências e Saúde, Teoria Histórico-Cultural da Atividade, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), seu conceito, entendimento, origem, CTS no contexto educacional, letramento científico e a prática social provocada pelo ensino de ciências e saúde. Como método, foi utilizado o modelo ADDIE, cuja Análise consistiu na seleção do jogo do tipo de RPG e idealização de um protótipo para testes, na utilização de uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento do jogo, na visita ao Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti (HEMORIO), em conversas com jogadores, narradores e criadores de jogos e na aproximação à alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental; o Design, onde foi idealizada uma Matriz de Design Educacional, a construção de um protótipo para testes e o nome do jogo e dois estudos piloto utilizando tal protótipo; o Desenvolvimento, com a elaboração do RPG Doando Sangue sem Mistério; a Implementação, com 12 (doze) alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Pública Municipal da Zona Norte do Rio de Janeiro, realizada em 6 (seis) reuniões, seguidas de um Grupo de Discussão (GD). Para a apreciação dos dados coletados, foi utilizada a Análise de Conteúdo e a observação participante. Desse modo, foi feita a fase de Análise, onde explorou-se a construção do conhecimento de conceitos científicos relacionados à doação de sangue e como o jogo desenvolvido contribuiu na maneira como os alunos refletem sobre questões humanas e sociais relativas à saúde, especificamente sobre a doação de sangue, questões cotidianas relacionadas à ciência e à tecnologia e o RPG no contexto educacional. Por fim, foi constatado que jogos educativos do tipo RPG podem promover o letramento científico e tecnológico do

aluno, focado em atitudes e valores em relação à intervenção da ciência e tecnologia na sociedade, além da possibilidade em iniciar os estudantes em ação sociopolítica. Consideramos a importância que tais resultados sejam compartilhados e discutidos entre pesquisadores do movimento CTS, principalmente aqueles dedicados ao Ensino de Ciências e Saúde, pesquisadores e desenvolvedores de jogos de RPG educativos, professores, alunos, a comunidade escolar e os cidadãos.

Palavras-Chave: *Role-playing game*; Ensino de Ciências e Saúde; CTS.

ABSTRACT

PEREIRA, Wallace Gonçalves. **DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

There is a need to discuss the role of the School in Health Education Programs, since children at early school levels can already be introduced into programs that involve information and values, such as citizenship and altruism, whose benefits aim at the community and the citizen of the future. Thus, the objective of this work was to investigate the implementation of a teaching model of Science and Health, based on a Role-Playing Game (RPG), involving students in reflections on scientific concepts and the exercise of citizenship at from the theme of blood donation. To this end, studies about the game, its concept, a brief history and its use as an educational tool, the RPG, as well as its use in an educational context, the Hero's Journey were used as theoretical support, Digital Information and Communication Technologies (DICT) in Science and Health Teaching, Historical-Cultural Theory of Activity, Science, Technology and Society (STS), its concept, understanding, origin, STS in educational context, scientific literacy and the social practice provoked by science and health teaching. As a method, the ADDIE model was used, whose Analysis consisted of selecting the type of RPG game and idealizing a prototype for testing, in the use of a tool to support the development of the game, in the visit to the State Institute of Hematology Arthur de Siqueira Cavalcanti (HEMORIO), in conversations with players, narrators and game creators and in the approach to students of the 8th year of Elementary School; Design, where an Educational Design Matrix was conceived, the construction of a prototype for testing and the name of the game and two pilot studies using such a prototype; Development, with the elaboration of the RPG Donating Blood Without Mystery (*Doando Sangue sem Mistério* in Portuguese); Implementation, with 12 (twelve) students from the 8th grade of Elementary School in a Municipal Public School in the North Zone of Rio de Janeiro, held in 6 (six) meetings, followed by a Discussion Group (DG). For the appreciation of the collected data, Content Analysis and participant observation were used. Thus, the Analysis phase was carried out, where the construction of knowledge of scientific concepts related to blood donation was analyzed and how the game developed contributed to the way students reflect on human and social issues related to health, specifically on the blood donation, everyday issues related to science and technology and the Role-Playing Game in the educational context. Finally, it was found that educational games of the RPG type can promote the student's scientific and technological literacy, focused on attitudes and values in relation to

the intervention of science and technology in society, in addition to the ability to initiate students in sociopolitical action. We consider the importance that such results are shared and discussed among researchers of the STS movement, mainly those dedicated to Science and Health Teaching, researchers and developers of educational RPG games, teachers, students, the school community and citizens.

Keywords: Role-playing game, Science and Health Teaching, STS.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - O ciclo do sangue	33
Quadro 2 - Modalidades de Ensino de CTS	77
Quadro 3 - Categorias de Ensino de CTS	78
Quadro 4 - Descritores utilizados nos levantamentos	84
Quadro 5 - Participação dos alunos conforme sexo	96
Quadro 6 - Participação dos alunos conforme idade	96
Quadro 7 - Hábitos de jogar dos alunos	98
Quadro 8 - Preferências do modo de jogar dos alunos	99
Quadro 9 - Afirmativas sobre Jogabilidade e <i>Gameplay</i>	103
Quadro 10 - Descrição dos Perfis do jogo educativo	106
Quadro 11 - Palavras mais utilizadas no Grupo de Discussão	127
Quadro 12 - Palavras mais utilizadas no Grupo de Discussão	128
Quadro 13 - Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto do GD	129
Quadro 14 - Categorias e subcategorias de análise	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Campanha de doação de sangue.....	24
Figura 2 - Reportagem sobre falta de doadores de sangue	25
Figura 3 - Folder educativo sobre doação de sangue.....	26
Figura 4 - Rede social Facebook com a ferramenta Doação de Sangue.....	26
Figura 5 - A tétrede elementar dos jogos.....	42
Figura 6 - Ficha de personagem preenchida do RPG Tormenta.....	49
Figura 7 - A Jornada do Herói	53
Figura 8 - Fases do modelo ADDIE	89
Figura 9 - Candidato à doação na sala de triagem.....	91
Figura 10 - Doador na sala de coleta	91
Figura 11 - Sangue do doador sendo armazenado na bolsa de sangue.....	92
Figura 12 - Profissional de saúde incluindo no banco de dados informações das amostras para análise sorológica	93
Figura 13 - RPG autoral “Cobras e Calangos”	94
Figura 14 - Dinâmica com um jogo de RPG com alunos do Ensino Fundamental.....	100
Figura 15 - Esboço da logo do jogo.....	102
Figura 16 - Testes do protótipo com estudantes de licenciatura no <i>Discord</i>	105
Figura 17 - Captura de tela do Moodle durante oficina prática de RPG	108
Figura 18 - Capa do RPG educativo desenvolvido.....	110
Figura 19 - Páginas descrevendo o profissional de enfermagem	112
Figura 20 - Sujeitos da pesquisa no primeiro encontro	115
Figura 21 - Sujeitos da pesquisa no segundo encontro.....	116
Figura 22 - Sujeitos da pesquisa no terceiro encontro.....	118
Figura 23 - Rolagem de Dados	119
Figura 24 - Rolagem dos Dados para tipagem sanguínea	120
Figura 25 - Fases da Análise de Conteúdo	122
Figura 26 - Análise do corpus no software Voyant-Tools.....	126
Figura 27 - Atividade na confraternização com participação dos sujeitos da pesquisa	142

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de teses e dissertações sobre RPG entre os anos 2000 e 2020	56
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAQDAS	<i>Computer-Aided Qualitative Data Analysis Software</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CCMN	Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica
GD	Grupo de Discussão
GURPS	Sistema Genérico e Universal de Interpretação de Papéis
HEMOPE	Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco
HEMORIO	Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti
LABEAD/IESC	Laboratório de Educação a Distância do Instituto de Estudos de Saúde Coletiva
LARP	<i>Live Action Role-Playing Game</i>
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LTC	Laboratório de Tecnologias Cognitivas
MMORPG	<i>Massively Multiplayer Online Role-Playing Games</i>
MS	Ministério da Saúde
NPCs	<i>Non-Player Characters</i>
NUTES	Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/Instituto NUTES de Educação em Ciência e Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PLACTS	Pensamento Latino Americano em CTS
PR5/UFRJ	Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro
QSC	Questões Sociocientíficas
RPG	Role-Playing Game

SIAC	Semana de Integração Acadêmica
SINTAE	Seminário de Integração dos Técnicos Administrativos em Educação
SEEDUC	Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
VSA	Vigilância em Saúde Ambiental
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	19
2 INTRODUÇÃO.....	22
2.1 DISCUSSÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE NA ESCOLA.....	29
2.2 SOBRE A DOAÇÃO DE SANGUE, SUAS ETAPAS E DEMANDAS.....	32
3 OBJETIVOS.....	36
3.1 OBJETIVO GERAL.....	36
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	37
4.1 O JOGO E A EDUCAÇÃO.....	37
4.1.1 O Jogo, seu Conceito, Breve Histórico e seu uso como Ferramenta Educacional.....	37
4.1.2 O Role Playing Game (RPG).....	43
4.1.3 A Jornada do Herói.....	52
4.1.4 O RPG no Contexto Educacional.....	54
4.2 TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE.....	57
4.3 A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DA ATIVIDADE.....	60
4.4 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E RELEVÂNCIA PARA O CONTEXTO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	65
4.4.1 O Conceito, o Entendimento e a Origem do CTS.....	65
4.4.2 Enfoque CTS na Educação.....	73
4.4.3 A Prática Social provocada pelo Ensino de Ciências e Saúde.....	82
4.4.4 Interfaces entre RPG e CTS.....	84
5 MATERIAL, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	88
5.1 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE RPG EDUCATIVO.....	88
5.1.1 Análise.....	89
5.1.1.1 Conhecendo o HEMORIO.....	90
5.1.1.2 Conhecendo RPG Autorais.....	93
5.1.1.3 Aproximação de Alunos do Ensino Fundamental.....	95
5.1.2 Design.....	101
5.1.3 Desenvolvimento.....	110
5.1.4 Implementação.....	113
5.1.4.1 Sujeitos da pesquisa.....	113
5.1.4.2 Contexto da pesquisa.....	113
5.1.4.3 Primeiro encontro.....	114

5.1.4.4 Segundo encontro.....	115
5.1.4.5 Terceiro encontro.....	117
5.1.4.6 Quarto encontro.....	119
5.1.4.7 Quinto encontro.....	119
5.1.4.8 Sexto encontro.....	120
5.2 ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO.....	120
5.2.1 Sétimo encontro.....	121
5.2.2 Pré-análise.....	123
5.2.3 Exploração do material e tratamento dos resultados.....	124
5.2.4 Análise, Inferências e Interpretação dos dados do Grupo de Discussão.....	125
5.3 QUESTÕES ÉTICAS.....	134
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	134
5.4.1 Uso das Tecnologias Digitais.....	135
5.4.2 Características do RPG.....	138
5.4.3 Regras.....	141
5.4.4 O jogo na educação.....	143
5.4.5 Questões Sociocientíficas.....	145
5.4.6 Ciência Tecnologia e Sociedade.....	146
5.4.7 Teoria Histórico-Cultural.....	147
6 CONSIDERAÇÕES.....	149
REFERÊNCIAS.....	154
APÊNDICE A – FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE RPG POWER 19.....	181
APÊNDICE B – MATRIZ DE DESIGN EDUCACIONAL.....	186
APÊNDICE C – ROTEIRO DO GRUPO DE DISCUSSÃO.....	189
APÊNDICE D – JOGO DE RPG DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO.....	190
APÊNDICE E – TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	235
APÊNDICE F – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ.....	239

1 APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa é fruto de minha trajetória na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), tendo seu início na minha nomeação e posse, em 2011, como técnico em audiovisual, sendo lotado na Decania do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN). Nesse cargo e ambiente de trabalho tive o imenso prazer de presenciar inúmeros seminários e congressos de Ciências e conhecer diferentes profissionais e pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento e trocar experiências, visto que minha área de formação é o Web Design.

Aproveitando oportunidades de capacitação e qualificação, realizei no ano de 2014 um curso de formação de tutores em Educação a Distância e posteriormente um curso prático do sistema de gerenciamento de aprendizagem Moodle, ambos promovidos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde tive o ensejo de conhecer a servidora Sílvia Esteves Duarte, desenhista industrial e mestre em Ciência da Informação, lotada no Laboratório de Tecnologias Cognitivas, do então Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (LTC/NUTES) da UFRJ. Cabe ressaltar que em sessão especial do Conselho Universitário da UFRJ, realizada em 6 de dezembro de 2019, o NUTES se tornou o Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde, alterando assim seu status administrativo e acadêmico. No mesmo período em que realizava estes cursos, fiz também uma especialização *lato sensu* em Docência no Ensino Superior, onde tive o primeiro contato com as Teorias de Aprendizagem e com as Políticas Educacionais. Como trabalho de conclusão de curso escrevi sobre a Educação a Distância e o Ensino Superior (PEREIRA, 2016).

Alinhando as habilidades e experiências em *Design* e Comunicação Visual, os conhecimentos obtidos nessas formações e observando a deficiência de profissionais e pesquisadores em elaborar as suas apresentações para os eventos científicos, a desenhista industrial Sílvia Duarte e eu fizemos a proposta de um curso de extensão de Elaboração de Apresentações Profissionais, por meio da Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PR5/UFRJ). Foram realizadas seis edições deste curso, durante os anos de 2016 a 2018, com foco no ensino de princípios de planejamento visual aos servidores públicos federais, estaduais e municipais na modalidade a distância, com alunos nas mais diferentes regiões do país. Como resultado dessa parceria, foram realizadas, em 2017, apresentações de trabalhos na Semana de Integração Acadêmica (SIAC) e no Seminário de Integração dos Técnicos Administrativos em Educação (SINTAE), ambos da UFRJ, e também no seminário “UFRJ faz 100 anos” (PEREIRA; DUARTE; STRUCHINER, 2018). A servidora Sílvia Duarte

também foi a responsável por construir a ponte para conhecer o LTC/NUTES e a minha orientadora, Profa. Dra. Miriam Struchiner.

Em paralelo, fui convidado pela pedagoga e mestre em administração Karine de Lima Guedes a compor a equipe de *Design* Instrucional do Laboratório de Educação a Distância do Instituto de Estudos de Saúde Coletiva (LBEAD/IESC) da UFRJ. Entre os anos 2016 e 2019 participei da criação e gestão de cursos de capacitação em Vigilância em Saúde Ambiental (VSA). Tais cursos faziam parte do II Programa de Formação de Recursos Humanos em VSA, um produto do Chamamento de Propostas de Iniciativas Educacionais aplicadas à Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde (MS), por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Tratava-se de uma estratégia governamental que articulava os processos necessários para formação de recursos humanos na área de saúde ambiental em larga escala nacional, por meio da oferta de cursos online, inteiramente gratuitos. Tal experiência me aproximou da Educação em Saúde.

Observando um dos produtos desse LBEAD/IESC, a Especialização em VSA, propus uma intervenção nos aspectos visuais e, conseqüentemente, construí um projeto de pesquisa para tal. No entanto, no ano de 2018, chegando ao LTC/NUTES como aluno do programa de pós-graduação e em contato com o grupo de pesquisa multidisciplinar, pude refletir sobre meu projeto de pesquisa, sua teoria behaviorista e seus aportes metodológicos, e como consequência este foi abandonado.

No mesmo ano, com a participação nas atividades do Dia Mundial da Saúde, foi possível obter uma nova percepção sobre discussões de saúde na escola com alunos do Ensino Fundamental e a possibilidade de utilizar um jogo no processo de ensino-aprendizagem, com um olhar voltado para a educação cidadã e o ensino de Ciências e Saúde. Vale considerar que o jogo como instrumento de aprendizagem está diretamente ligado ao desenvolvimento do ser humano em uma perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural (ALVES; BIANCHIN, 2010).

Pensando nisso, realizei essa pesquisa, que se propõe a trazer a alunos do Ensino Fundamental II reflexões sobre valores humanos e éticos e o exercício da cidadania, colocando a ciência e a tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social, por meio do ensino de Ciências e Saúde com enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto educativo, de forma lúdica, fazendo uso de um *Role-Playing Game* (RPG) desenvolvido para esta pesquisa, utilizando a doação de sangue como tema articulador.

É de suma importância destacar que essa pesquisa se vincula à agenda de pesquisa do LTC/NUTES que, coordenado pela Profa. Dra. Miriam Struchiner, realiza a pesquisa

“Apreciação Analítica de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem Baseados em Novas Tecnologias de Informação e de Comunicação para a Educação na Área das Ciências da Saúde”, que envolve o desenvolvimento, a implementação e a análise de um conjunto de atividades e materiais educativos, construídos em parceria com professores do Ensino Fundamental, voltados para a integração da temática da Saúde no currículo escolar, de maneira transversal e com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Foi, também, sob orientação da Profa. Dra. Miriam Struchiner, que a enfermeira e mestre em Educação em Ciências e Saúde Leylane Porto Bittencourt, defendeu a sua titulação com a dissertação intitulada “A Doação de Sangue e o Ensino de Biologia: Promovendo a sua articulação através das Tecnologias de Informação e Comunicação a partir da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade” (BITTENCOURT, 2013), cujo trabalho teve como objetivo analisar as contribuições das Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento de uma intervenção pedagógica no Ensino Médio, promovendo a articulação da temática da doação de sangue no ensino de Biologia.

2 INTRODUÇÃO

Santos (1995), que desenvolveu pesquisas sobre a cultura e sociedade brasileira contemporânea acerca da doação de sangue, afirmou que em populações mais inclinadas a tal, o número de doadores pode atingir três vezes ou mais em relação aos parâmetros sugeridos pela OMS, que é 1% a 3% da população, citando o pesquisador Richard Morris Titmuss (1907-1973), cujos estudos na década de 1970 revelaram que 6% da população no Reino Unido realizava doações regulares de sangue.

O autor relatou que haviam diferentes hipóteses para explicar a baixa adesão da população brasileira a ser doadora de sangue. Uma delas estava relacionada ao Brasil não ter presenciado nas últimas décadas, em seu território, grandes guerras ou catástrofes que, de modo diferente do território europeu, motivou e ampliou a tradição de doar sangue de forma voluntária.

Foi exposto em seu trabalho que na Região Metropolitana de São Paulo, a maioria das doações eram oriundas de pessoas de classes econômicas C e D (SANTOS, 1995), corroborando com os dados coletados em pesquisa realizada com a população fluminense que, mesmo após quase duas décadas à pesquisa de Santos, mostrou que a pessoas de baixa renda são as que mais doam sangue (MARTINS, 2013). Continuando:

Se se tratar de uma doação tipicamente altruísta (na qual desconhece quem receberá seu sangue), creio que terá sentimentos confusos e contraditórios, pois os brasileiros, particularmente das elites, associam sangue a laços de sangue, a laços familiares. Doação, para as classes média e alta, em particular, é uma questão de família. A atitude filantrópica, o amor pelo outro, se realiza por meio de inúmeros canais: da pequena esmola à doação de gêneros alimentícios à criação de fundações assistenciais. Mas o sangue não é bem de troca, o sangue é como se fosse joia de família (SANTOS, 1995, p.169).

O autor explorou o argumento que a ausência de vínculos afeta a doação de sangue no Brasil. Santos (2015) esclarece que os brasileiros possuem uma tendência a reduzir as exigências de sociabilidade e de solidariedade social a apenas interesses familiares, confirmando sua alegação por meio de dados referentes à doações de reposição, ou seja, doações de sangue realizadas por parentes ou amigos de pessoas que por algum motivo necessitam receber sangue. Conforme dados coletados por Santos (2015), as doações de reposição representavam até 80% do total de doações realizadas. O autor mostrou preocupação com tais informações ao averiguar que cerca de 20% a 25% das doações de reposição eram descartadas e fez um comparativo com doações espontâneas, cuja rejeição era bem menor, com valores entre 8% a 10% das bolsas de sangue coletadas.

Continuando, Santos (1995) esclareceu que existem diferentes sentimentos envolvidos no ato da doação: paixão, obrigação moral, altruísmo, necessidade de aprovação social, expectativa de reciprocidade, entre outros. O autor visou que sua investigação pudesse enriquecer discussões do ponto de vista de políticas públicas, com a possibilidade de sugerir campanhas e modelos pedagógicos em escolas de Ensino Fundamental e Médio, ressaltando o valor da doação de sangue como um ato de generosidade, a partir de uma visão pedagógica.

Apesar desses esforços, o quadro geral em relação à doação de sangue no Brasil não apresentou mudanças. Em entrevista realizada em 2015, a Dra. Yêda Maia de Albuquerque, Presidente do HEMOPE (Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco), afirmou que:

O Brasil não se prepara para captar o doador desde criança. Sem essa política, não construímos o doador do futuro. É preciso formarmos doadores com responsabilidade social real (BARRUCHO, 2015).

Tal preocupação que a doação de sangue seja algo ensinado nas escolas é compartilhada por diferentes pesquisadores brasileiros que, nos últimos anos, conduziram investigações abordando tal temática com escolares dos níveis Fundamental e/ou Médio (SCHUCH, 2006; PEREIRA *et al.*, 2008; ROCHA; LEITE; VULCANI, 2009; BOSSOLAN; PEROSA; PADOVANI, 2011; RODRIGUES; LINO; REYBNITZ, 2011; BITTENCOURT; STRUCHINER, 2015; FIGUEIREDO; COMINO, 2014; LIMA *et al.*, 2020).

Venera (2009) apontou que os discursos educacionais para uma educação cidadã no Brasil tiveram início em 1930 com a Escola Nova, porém foram mais expressivas no final dos anos 1980 com a promulgação da Constituição (BRASIL, 1988), avançando pelas indicações internacionais após a Declaração de Jomtien¹ (1990), nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 2013) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997). Tais cartas legitimaram as manifestações de liberdade, autonomia, participação e postura crítica e reflexiva, que orientam a concepção da cidadania por meio da educação.

Neste trabalho, entendemos como cidadania, conforme a declaração de Gallo (2001), a participação do indivíduo nos destinos da sociedade, exercendo direitos e deveres com responsabilidade e consciência social e que o indivíduo será considerado como cidadão ao compreender-se como um agente participativo e responsável pela sociedade na qual está inserido. A autora expõe que a cidadania não nasce espontaneamente numa sociedade, mas é construída pela tomada de consciência do coletivo e que a escola tem um papel fundamental na

¹ <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>

formação cidadã do aluno, tornando-o apto a refletir sobre seu papel e sua inserção na sociedade da qual faz parte.

Todos os anos, o Ministério da Saúde e as Secretarias Estaduais de Saúde lançam campanhas pontuais de doação de sangue pedindo à população que seja solidária e salve vidas, por meio da doação de sangue, conforme exemplo do Figura 1.

Figura 1 – Campanha de doação de sangue



Fonte: Prefeitura de Araraquara (2020)²

Frequentemente, tais campanhas ocorrem próximas a feriados prolongados, pois o número de doadores diminui e a demanda por sangue aumenta. Esses movimentos tem o apoio da grande mídia, que trazem em seus noticiários nacionais e locais a participação de um representante de um centro de hematologia, ressaltando os níveis de estoques baixos, a necessidade da doação de sangue, informações básicas de quem está habilitado a doar e locais de doação, conforme exemplificado na Figura 2.

² Disponível em: <http://www.araraquara.sp.gov.br/noticias/2020/junho/1/junho-vermelho-incentiva-doacao-de-sangue>

Figura 2 - Reportagem sobre falta de doadores de sangue



Fonte: Youtube³

São lançados também materiais educativos e informativos, impressos e digitais, para uma maior divulgação, de acordo com a Figura 3. Tal material é elaborado com linguagem adequada e compreensível, contendo informações sobre as motivações para a doação e critérios que habilitam o indivíduo a ser um doador, porém pode ser avaliado apenas como um redesenho dos materiais educativos de campanhas de anos anteriores e com uma abordagem superficial sobre educação cidadã.

³ Disponível em: https://youtu.be/qA_7ObiCeQs

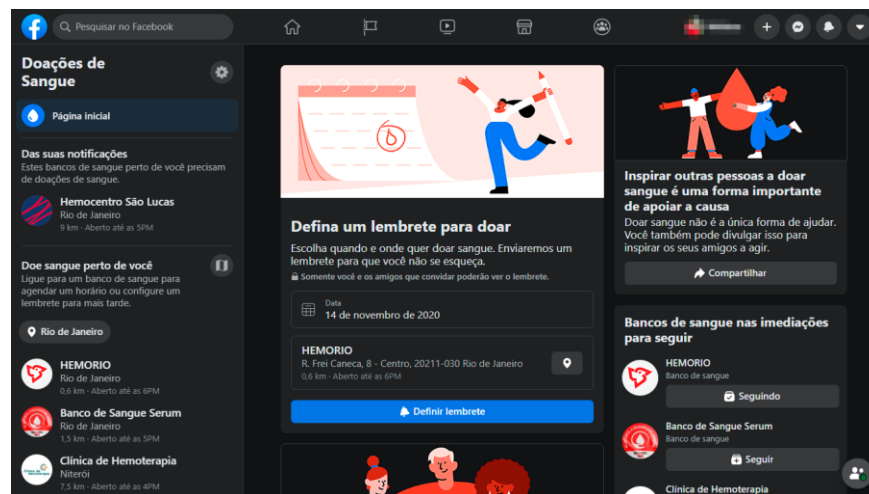
Figura 3 - Folder educativo sobre doação de sangue



Fonte: HEMORIO (2020)

Nos últimos anos, a rede social Facebook passou a ser utilizada como estratégia de disseminação da informação e conscientização de candidatos a doação, como mostra a Figura 4. A integração entre os dispositivos móveis com recursos de geolocalização associado a páginas nas redes sociais de organizações que realizam a coleta de sangue são uma aposta para estabelecer novas conexões com o doador de sangue.

Figura 4 - Rede social Facebook com a ferramenta Doação de Sangue



Fonte: Facebook (2020)⁴

⁴ <https://facebook.com/blooddonations/>

Rodrigues, Lino e Reybnitz (2011), ao discutirem sobre as estratégias utilizadas na captação e manutenção de doadores de sangue, afirmam que tais estão fundamentadas em critérios que se baseiam em diversas tendências filosóficas que norteiam a prática pedagógica e que tais tendências podem ser (1) convencionais, (2) progressistas ou (3) libertadoras.

As autoras definem que a tendência filosófica convencional possui um foco severo e rígido, exemplificando por meio da doação de reposição hospitalar. Quando a doação de sangue é entendida somente como uma atitude necessária para manter os estoques de sangue para os procedimentos cirúrgicos, é vista de forma fragmentada, ou seja, como solução momentânea em uma emergência e seu enfoque educacional é nulo, ou quase nulo, desvinculada de um contexto social.

Na tendência filosófica progressista, Rodrigues, Lino e Reybnitz (2011) mostram que há a intenção da mudança de comportamento por meio do compartilhamento de saberes entre os sujeitos envolvidos, porém de modo unilateral. As autoras exemplificam por meio de campanhas governamentais e criações de leis que trazem algum benefício ao doador, como a dispensa do trabalho no dia da doação. Incluem nessa tendência as coletas externas, quando uma equipe do centro de coleta vai até os doadores a fim de realizarem a doação. Conforme Rodrigues, Lino e Reybnitz (2011), as campanhas com uma prática pedagógica progressista têm seu processo avaliativo limitado, pois tais métodos são pontuais, buscando apenas cumprir metas específicas a curto prazo.

Já a tendência filosófica libertadora tem uma proposta de um despertar crítico, cujo propósito é a mudança e a transformação dos sujeitos para a construção de uma nova realidade. A relação multilateral entre os sujeitos proporciona uma ampliação da visão de mundo, concebendo um pensar e agir críticos, reflexivos e criativos, que se encaminha à libertação, conforme a proposta do método educativo de Freire (1993). De acordo com Rodrigues, Lino e Reybnitz (2011), a concepção e interpretação que os diferentes sujeitos envolvidos atribuem à doação de sangue devem ser cuidadosamente evidenciadas, discutidas e representadas no processo educativo, pois desse modo haverá a possibilidade de atribuir mudanças no pensamento e na ação. Os autores exemplificam tal tendência com as atividades educativas nas escolas de educação básica.

Gasparin e Petenucci (2014) afirmam que os professores tendem a mesclar tendências filosóficas em sua prática educativa, porém sem uma radicalidade a qual se deseja alcançar. Os autores discutem sobre a importância dos educadores conhecerem tais tendências de modo a construir, de forma consciente, sua própria trajetória político-pedagógica e assim, por meio

destes conhecimentos, propor modificações, de maneira que a sua prática docente resulte em uma ação real, não restringindo apenas ao ambiente escolar o que foi aprendido pelo aluno.

Continuando, Gasparin e Petenucci (2014) citam a Pedagogia Histórico-Crítica como sendo uma perspectiva educacional com a intenção de resgatar a importância do papel da escola e a reorganização do processo educativo. Saviani (2012, 2021) afirma que esta concepção de pedagogia, histórica pois a educação interfere na sociedade, podendo cooperar em suas mudanças, e crítica, pela compreensão da influência da sociedade sobre a educação, surgiu das necessidades impostas pelas práticas de muitos docentes, pois as pedagogias tradicional e progressista não apresentavam o entendimento dos requisitos históricos sociais da educação.

Saviani (2012) também expõe que a Pedagogia Histórico-Crítica busca articular uma proposta pedagógica com o objetivo de transformação da sociedade e não sua conservação, pois vê a educação como prática mediadora no contexto da prática social, e assim, posiciona a prática social como início e fim do processo de ensino-aprendizagem, pois, conforme tal perspectiva educacional “o processo de ensino e aprendizagem deve sempre começar pela problematização, extraída da prática social” (SAVIANI, 2012, p. 83).

Gasparin e Petenucci (2014) declaram que o pensamento filosófico desta perspectiva se baseia no Materialismo Histórico-Dialético (MARX, 2011), seu pensamento filosófico na Teoria Histórico-Cultural (VYGOTSKY, 2001, 2007) e sua didática na teoria dialética do conhecimento (GASPARIN, 2012).

Nesse entendimento, Teixeira (2003a, 2003b) discute sobre como a Pedagogia Histórico-Crítica e a abordagem CTS no Ensino de Ciências podem contribuir de modo significativo para a educação científica. O autor aponta sobre as convergências destas duas teorias, vinculadas a uma formação docente, e postula que estas teorias são capazes de contribuir para uma educação cidadã.

Partindo desses pressupostos, podemos identificar diversas possibilidades de se trabalhar a temática da doação de sangue na escola que podem ser desenvolvidas no currículo. Uma destas possibilidades é a utilização de jogos educativos. Assim, essa pesquisa optou por utilizar um jogo do tipo RPG, onde os alunos representam profissionais da saúde envolvidos no ciclo do sangue, em um hemocentro imaginário, por meio de uma abordagem CTS e em um contexto de educação cidadã. Assim, a inserção de educação em Ciências e Saúde sobre doação de sangue na escola pode potencializar uma nova maneira de buscar continuamente doadores voluntários, conscientes de seu papel na sociedade e que poderão ajudar a manter os estoques e a qualidade do sangue doado.

2.1 DISCUSSÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE NA ESCOLA

Como normas governamentais para a educação brasileira foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs) (BRASIL, 2013), cujo texto define que o trabalho da escola não se dissocia do exercício da cidadania. Conforme seu teor, os componentes curriculares e as áreas de conhecimento que as DCNs agregam são superados por valores que buscam promover condutas, atitudes e interesses como, por exemplo, os cuidados com a saúde.

Além das DCNs, a educação no Brasil possui também os PCNs, criados para orientar o conteúdo das disciplinas, dos temas individuais e temas transversais dos ciclos do Ensino Fundamental e Médio. O objetivo da sua criação foi de proporcionar referenciais teóricos e metodológicos para que os municípios e Estados pudessem construir seus currículos, a fim de garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, a educação possa atuar, de forma decisiva, no processo de construção da cidadania (BRASIL, 1997).

No início dos anos 2010, em pesquisa sobre a percepção de alunos sobre as concepções e valores sobre doação de sangue, Bossolan, Peroza e Padovani (2011) verificaram um alto índice de desinformação entre estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Os pré-requisitos para a doação, veiculados nas campanhas e nos folhetos explicativos distribuídos pelos hemocentros à população, eram pouco conhecidos pela maioria dos alunos envolvidos no estudo. Além disso, muitos confundiram doação de sangue com exame de sangue ou citaram aspectos concretos, como materiais e procedimentos de coleta. Outro dado que merece destaque em tal pesquisa foi o fato de a escola ter sido a fonte de informação sobre o tema menos citada pelos estudantes.

Os autores afirmam sobre a necessidade de discussão do papel da escola em programas de Educação em Saúde, pois uma criança, mesmo em níveis escolares iniciais, já pode ser introduzida em programas que envolvam informações e valores, como cidadania e altruísmo, cujos benefícios visam a coletividade e o cidadão do futuro (BOSSOLAN; PEROSA; PADOVANI, 2011).

A metodologia de ensino tradicional, baseada numa relação vertical professor-aluno, cuja função é informar e conduzir seus alunos por meio de aulas expositivas, em direção à determinados objetivos e sem oportunidade desses alunos serem os sujeitos do processo (MIZUKAMI, 1986), não pode ser vista como a mais adequada para ensinar aos estudantes sobre a ciências e saúde a partir de problemas e questões importantes, não apenas para eles,

mas, para a toda a sociedade. Tal aprendizado não deve ter um viés conteudista, mas deve ser construído pelo aluno por meio de uma consciência crítica sobre os fenômenos estudados, associando conhecimentos, posicionando-se diante dos fatos e sendo protagonista de sua aprendizagem.

Além disso, planejar uma aula de Ciências, na qual os estudantes são ensinados sem nenhuma forma de contextualização, mas apenas repetindo modelos em situações não conectadas com seu ambiente social, com a memorização de conceitos, ao invés de construí-los, trata-se apenas da promoção de uma cultura de reprodução e, também de limitar as inúmeras possibilidades de aprendizagens (POZO; CRESPO, 2009).

No que tange a Educação em Ciências e Saúde, Struchiner e Giannella (2016) revelam uma grande lacuna existente entre o cotidiano sociocultural dos alunos e os conteúdos das disciplinas. As autoras afirmam que os fatores sociais que afetam a vida dos alunos e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, assim como problemas da sociedade contemporânea, são pouco relacionados pela escola ou tratados e, em geral, são transmitidos de forma bancária (FREIRE, 1993). Isso corrobora com Schall *et al.* (1987), que já alertavam que a Educação em Saúde era tratada nos materiais didáticos de modo desvinculado da realidade dos alunos, dando prioridade à exposição teórica dos temas.

Com o desenvolvimento dos PCNs, a Educação em Saúde passou a ser entendida como um tema transversal, devendo permear todas as áreas que compõem o currículo (BRASIL, 1997). No entanto, na prática, pouco evoluiu, sendo oferecida aos alunos como atividades extraclasse (STRUCHINER; GIANNELLA, 2016).

Em 2017 foi homologada a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental, a qual foi discutida e pensada para que a educação brasileira fosse igualitária em todo o território nacional (BRASIL, 2018a). Sua elaboração segue preceitos dos PCNs e DCNs, porém a BNCC é mais específica, determinando quais são os objetivos de aprendizagem de cada ano escolar. Outra diferença entre tais documentos é que a BNCC se tornou um documento obrigatório para todas as escolas públicas e privadas no Brasil, enquanto os PCNs e DCNs são apenas orientadores.

A BNCC se apresenta como um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais para os alunos da Educação Básica, indicando a sua pretensão em realizar uma formação integral do estudante, “de modo a construir uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2018a, p.7). Seu texto propõe a garantia da equidade na educação, sendo conduzida pelo desenvolvimento de competências e habilidades, basilares para uma educação integral. Também é constatado em seu teor considerações sobre o conceito de ciência e

tecnologia e suas influências sobre a vida e organização social, nos mais diferentes contextos, e seu compromisso com o desenvolvimento do letramento científico do aluno, na área das Ciências da Natureza.

Entretanto, a BNCC não promove uma efetiva democratização da educação (BRANCO *et al.*, 2019), assim como o desenvolvimento do letramento científico. Tal documento normativo foi direcionado para uma reorganização curricular sob influência de grandes empresas, organizações não governamentais e instituições filantrópica que, por um viés capitalista, modelou o ensino conforme seus próprios interesses, se apropriando e em algumas situações o desqualificando (MACEDO, 2014; BRANCO *et al.*, 2019). Outros autores também exploram a ausência ou esvaziamento de outros temas na BNCC, como gênero e sexualidade (BACK; NOGUEIRA, 2001) e educação ambiental (SILVA; LOUREIRO, 2019; OLIVEIRA; NEIMAN, 2020) e da invisibilidade da Educação de Jovens e Adultos (MORAES; CUNHA; VOIGT, 2019; JORGE; GARCIA, 2021).

Além disso, no atual contexto educativo, os conceitos sobre cidadania têm sido explorados envolvendo as dez competências gerais da BNCC: (1) conhecimento; (2) pensamento científico; crítico e criativo; (3) repertório cultural; (4) comunicação; (5) cultura digital; (6) trabalho e projeto de vida; (7) argumentação; (8) autoconhecimento e autocuidado; (9) empatia e cooperação; (10) responsabilidade e cidadania. São conceitos que, quando assumem objetivos específicos, abarcam nas concepções de cidadania o respeito, a tolerância, a inclusão, entre outros. Não afirmamos que essas concepções não sejam importantes. Pelo contrário, os estudantes necessitam da compreensão e reflexão crítica de sua participação na sociedade por meio de todas as competências citadas em sua formação cidadã. No entanto, nossa discordância e crítica diz respeito a falta de uma educação cidadã com objetivos específicos no contexto da Educação em Ciências e Saúde.

Analisando o currículo do Ensino Fundamental proposto pela Secretaria de Educação do município do Rio de Janeiro, mesmo orientado pelos DCNs e PCNs e pela Resolução SEEDUC 5.330/2015, que fixa diretrizes para implantação das matrizes curriculares para a Educação Básica nas Unidades Escolares da rede pública do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2015), e sob a BNCC, nota-se que este não permite uma educação libertadora. Com um ensino conteudista em todos os seus aspectos e sem a possibilidade de realizar uma leitura do mundo no qual estão inseridos, os alunos não poderão estabelecer um diálogo por meio da investigação de seu universo temático e temas sociocientíficos, como a doação de sangue, e a importância de ser um doador e assim, conseqüentemente, isso não fará parte de sua formação cidadã.

Além das aulas em ambiente escolar, os alunos do município do Rio de Janeiro também contam com a plataforma online de aulas digitais Educopédia (2019). Entretanto, esta plataforma, que visa tornar o ensino mais atraente para crianças e adolescentes, oferecendo aulas digitais de todas as disciplinas do ensino fundamental, bem como material de suporte pedagógico aos professores, faz uso dos recursos de modo tradicional, com base em abordagem fortemente instrucionista, em que o aluno recebe a informação e a processa isoladamente, para memorizar o conteúdo apresentado, sem opção de ferramentas interativas e colaborativas (NOGUEIRA; SAMPAIO, 2012). Da mesma maneira, a abordagem CTS é apresentada aos alunos apenas no 1º bimestre do 9º Ano do Ensino Fundamental, de forma isolada, voltada somente para os conteúdos de Física, Química e Educação Ambiental, não sendo tratado sob aspectos relacionados a outras disciplinas do currículo.

É de suma importância notar as falhas existentes na forma como os conteúdos de Ciência e Saúde são tratados. Costa, Gomes e Zancul (2011) discutem que a abordagem pedagógica de temas relacionados à saúde tende a ser preventivista e biologicista, persistindo na concentração dos conteúdos curriculares de Ciências voltados para informações sobre doenças, sintomas e prevenção. Tal formação escolar confronta com a definição de saúde da OMS, como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (WHO, 1946, p.16).

Conforme Nogueira e Galdino (2012), no processo de ensino-aprendizagem, as atividades contextualizadas e lúdicas são melhores aceitas pelos estudantes, quando comparadas às atividades que utilizam a metodologia de ensino tradicional. Os autores também afirmam que o uso dos jogos em ambiente escolar e integrados aos planos de ensino são capazes de abordar e explorar conteúdos que teriam uma abordagem limitada por recursos e tempo em uma aula tradicional.

2.2 SOBRE A DOAÇÃO DE SANGUE, SUAS ETAPAS E DEMANDAS

Em uma definição científica sobre o que é o sangue, Souza e Rego (1996) afirmam que se trata de:

Um tecido líquido complexo, de alta viscosidade, formado por uma parte celular, composto por hemácias, glóbulos brancos, plaquetas e uma parte líquida, o plasma sanguíneo, sendo a sua principal função o transporte de oxigênio e nutrientes, aminoácidos, proteínas e gorduras, eletrólitos e outros elementos minerais até as células e a remoção de dióxido de carbono e resíduos de metabolismo celular (SOUZA; REGO, 1996).

Há numerosas circunstâncias em que uma transfusão sanguínea se faz essencial, como nos casos de pacientes vítimas de traumas, como acidentes de trânsito, bem como indivíduos que sofreram grandes queimaduras, hemofílicos, anêmicos, com problemas de coagulação sanguínea e outras situações de emergência, além de tratamentos oncológicos variados, cirurgias e transplantes de órgãos (BITTENCOURT, 2013; MANCINI, 2020).

Atualmente, a doação de sangue no Brasil é regulamentada por um conjunto de portarias do Ministério da Saúde (MS) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), além de leis e decretos federais, que estabelecem e ratificam o disposto no § 4º do artigo 199 da Constituição Federal, enfatizando que a doação de sangue deve ser altruísta, voluntária e não sendo permitido qualquer tipo de remuneração (BRASIL, 2001).

O conhecimento técnico-científico e a conscientização dos atores envolvidos no processo de doação e de bancos de sangue, além da influência dos órgãos governamentais responsáveis pela sua fiscalização têm tornado o processo de doação seguro, sem riscos para doadores e receptores e indispensável para a garantia da qualidade de todo processo desde a coleta até a transfusão. Devido à garantia com a qual pode ser coletado, combinado ao enorme benefício para quem dele necessita, doar sangue pode ser considerado um gesto simples de pessoas dispostas a ajudar o próximo, em uma solidariedade orgânica, contribuindo para a cura de enfermos.

A doação de sangue é um processo no qual os doadores voluntários têm seu sangue coletado para armazenamento em um banco de sangue ou hemocentro para subsequente transfusão de sangue (BRASIL, 2019b). Da captação do doador até a transfusão de hemocomponentes no receptor, o sangue percorre algumas etapas, conforme elencadas no Quadro 1.

Quadro 1 - O ciclo do sangue (continua)

Etapas do ciclo do sangue nos serviços de hemoterapia do Brasil
Captação de doadores
Identificação de doadores
Informações preliminares e orientações à doação de sangue
Triagem clínica
Coleta de bolsa de sangue

Quadro 1 – Etapas do ciclo do sangue (conclusão)

Etapas do ciclo do sangue nos serviços de hemoterapia do Brasil
Processamento do sangue total: produção e modificação de hemocomponentes
Armazenamento temporário até a liberação dos exames
Exames de qualificação do doador de sangue
Liberação dos hemocomponentes
Conservação do hemocomponentes
Dispensação dos hemocomponentes
Ato transfusional: coleta de amostras e testes pré-transfusionais; instalação e monitoramento das transfusões

Fonte: Ubiali, 2015.

Ubiali (2015) informa que podem ocorrer variações das descrições pelos serviços de hemoterapia no país, porém sua essência permanece e que todas as etapas do processo são realizadas por profissionais qualificados e capacitados, sob supervisão de um médico, exceto a captação, que é supervisionada por um assistente social (SANDRIN *et al.*, 2015).

Em todo o mundo, a demanda por transfusões de sangue tem aumentado à medida que cresce o número de acidentes, violências, guerras e doenças. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que de 1% a 3% da população doem sangue para atender as necessidades de um país (WHO, 2017). Apesar de 1,6% da população brasileira ser doadora de sangue (BRASIL, 2019a), o MS promove regularmente campanhas com o objetivo de sensibilizar a população e captar novos doadores (BRASIL, 2018b). No entanto, Alves (2005) alerta para o fato de que o conhecimento adquirido pela população por meio de campanhas não é suficiente para a mudança de hábitos de vida. Tal conhecimento também se mostra ineficiente quando uma parcela da população afirma ter o desejo de ajudar ao próximo por meio da doação de sangue, porém não sabe como proceder, apesar de todas as campanhas governamentais e reportagens exibidas pela mídia (FERREIRA, 2018; ROCHA, 2018)

Recentemente, uma preocupação gerada durante a pandemia do coronavírus, segundo informações do MS, ocorreu devido à redução, em torno de 30% a 40%, do número de doações. Assim, por meio do seu portal e redes sociais, e com o auxílio da mídia, o MS buscou orientar a população que as doações de sangue não poderiam parar durante as medidas de isolamento

social impostas para a contenção da transmissão do Covid-19 no país, uma vez que era necessário manter os estoques e a rede de saúde abastecida. Mesmo diante da crise de saúde pública causada pela pandemia, pessoas com anemias crônicas, hemorragias, complicações decorrentes da dengue, febre amarela, câncer e outras doenças graves continuam necessitando de sangue (BRASIL, 2020; HALLAL; CAFARDO, 2020; SOUZA; MARIZ, 2020).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Investigar a implementação de um modelo de ensino de Ciências e Saúde, baseado em um jogo do tipo RPG, que envolva os alunos em reflexões sobre conceitos científicos e o exercício da cidadania a partir da temática da doação de sangue.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar, em conjunto com os professores e licenciandos, os conteúdos de ciências relacionados à temática da doação de sangue, articulado ao enfoque CTS humanístico, para a criação de um RPG educativo.
- Projetar um RPG educativo, com o auxílio do grupo envolvido na pesquisa, por meio da compreensão do processo de doação de sangue e da observação de contextos socioculturais de comunidades de prática de RPG.
- Prototipar um RPG educativo com a temática proposta, com a validação de estudantes de licenciatura e do Ensino Fundamental.
- Desenvolver um RPG educativo com a temática proposta.
- Aplicar o RPG educativo a um grupo de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar a construção do conhecimento de conceitos científicos relacionados à doação de sangue.
- Analisar como o jogo desenvolvido contribuiu na maneira como os alunos refletem sobre questões humanas e sociais relativas à saúde, especificamente sobre a doação de sangue, questões cotidianas relacionadas à ciência e à tecnologia e o Role-Playing Game no contexto educacional.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O JOGO E A EDUCAÇÃO

4.1.1 O Jogo, seu Conceito, Breve Histórico e seu uso como Ferramenta Educacional

Huizinga (2014) define o jogo como uma atividade voluntária composta por regras, desligada de qualquer interesse material e que ocorre dentro de um espaço previamente delimitado, podendo ser tal espaço ser físico ou imaginário. O autor chama tal espaço de “círculo mágico”, pois este faz a separação entre o jogo das demais coisas que não pertencem ao jogo, constituindo um mundo temporário, composto de regras específicas que se sobrepõem às regras do mundo real. Marx (2007) descreve o jogo apenas como uma atividade em que a pessoa se engaja, sozinha ou com outras pessoas, que tem um conjunto de regras e tem um ou mais objetivos. Schell (2008), a partir da perspectiva de outros autores, investigou suas definições e conceituou o jogar como uma atividade de resolução de problemas, abordada com uma atitude lúdica.

Wolf (2008) pontua que, mesmo havendo variações sobre as definições de jogo, existem quatro elementos que se esperam encontrar em um jogo: (1) o conflito, contra um oponente ou circunstâncias; (2) as regras, que determinam o que pode e não pode ser feito e em qual momento do jogo; (3) o uso de alguma destreza do jogador, como habilidade, estratégia ou sorte; e (4) algum tipo de resultado mensurável, como ganhar ou perder, atingir a pontuação mais alta ou o tempo mais rápido para completar uma tarefa.

Para Ortiz (2005), o jogo está profundamente ligado ao homem e a atividade lúdica é tão antiga quanto a própria humanidade, pois trata-se de um gerador de cultura. Segundo Huizinga (2014), o jogo é, de fato, mais antigo que a cultura, pois, para o autor, a atividade lúdica pode ser observada também entre os animais. Vasconcellos, Carvalho e Araújo (2018) registram que o jogo de tabuleiro Senet talvez seja um dos jogos mais antigos e mais bem documentados da história da Humanidade até o momento, uma vez que fragmentos de tabuleiro e peças, além de hieróglifos que fazem menções a esse jogo, foram encontrados em tumbas egípcias datadas de cerca 3100 a.C.

Conforme Vila e Santander (2003), o jogo, como recurso pedagógico, tem suas raízes históricas nos primeiros jogos de guerra, sendo o Chaturanga, ou Jogo do Exército, um dos mais antigos, sendo criado na Índia no século VI. Este jogo, admitido ser a origem ao atual xadrez, consistia em um tabuleiro sobre o qual soldados, carruagens, elefantes e cavalos se enfrentavam simulando um campo de batalha.

Kishimoto (1995) realizou considerações históricas sobre a utilização de jogos na educação, afirmando que ocorreram na Antiguidade Clássica, Roma e Grécia Antiga, o nascimento das primeiras reflexões em torno da importância do brinquedo na educação ocidental. Conforme Brougère (1998), o termo *ludus* foi empregado na Roma Antiga tanto para denotar treinamento, exercício e simulacro, quanto para jogo e exercício escolar.

Kishimoto (1995) analisa que durante a Idade Média passou a ser imposta uma educação disciplinadora, com a passagem de uma comunidade cristã, antes minoritária, para uma sociedade cristã controladora do Estado. As escolas, então sob o controle da Igreja, buscavam a imposição de dogmas, se afastando do desenvolvimento cognitivo. Assim, os mestres recitavam e liam seus livros e os alunos apenas os decoravam. Desse modo, não havia a possibilidade da utilização dos jogos na educação, sendo os tais considerados delituosos, à semelhança da embriaguez e da prostituição. Nesse período, os jogos de azar haviam alterado a visão social sobre o jogo, que passaram a ser observados com desconfiança, sendo apresentados como ameaças à sociedade, devido aos que jogavam por dinheiro.

Porém, durante o Renascimento, o jogo deixou de ser um objeto de reprovação oficial, incorporando-se à rotina dos jovens. Inácio de Loyola (1491-1556), fundador da ordem religiosa católica romana Companhia de Jesus, havia percebido a importância do uso dos jogos como recurso didático, inserindo-os em sala de aula das escolas jesuítas (SILVA; SANTOS, 2015).

Além disso, os jogos de azar despertaram a atenção dos matemáticos Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665), cujos estudos contribuíram para a Teoria da Probabilidade proposta por Pierre Simon Laplace (1749-1827) (MELO; REIS, 2011). Duflo (1999) afirma que, durante o Iluminismo, o interesse pelos jogos chamou a atenção de alguns filósofos pela atividade lúdica.

Kishimoto (1995) descreve que, no século XVII, os jogos de caráter educativo continuaram se expandindo, sendo multiplicados aqueles designados a funções didáticas, utilizados em disciplinas relacionadas à História, Geografia, Matemática, entre outras. A autora afirma que no século seguinte, o surgimento do movimento científico diversificou os jogos, que passaram a incluir as inovações científicas. Primeiramente, tais jogos foram destinados à nobreza e depois sendo popularizados e utilizados como ferramentas de divulgação, de crítica e de doutrinação popular.

Os jogos que surgiram no século XIX perduraram até a I Guerra Mundial (1914-1918). Com a aproximação do conflito mundial cresceram as ofertas de jogos de estratégia e de guerra.

Ao final da guerra, tais jogos perderam seu destaque e a valorização do esporte deu oportunidade à jogos que faziam uso de práticas desportivas (KISHIMOTO, 1995).

Vasques (2008) relata que uma das primeiras aparições do conceito moderno de jogo educativo ocorreu em 1911, na França, em um texto com a proposta de uma conciliação entre a necessidade de jogar da criança com a educação que deveria ser atribuída.

Em sua obra, Kishimoto (1995) coloca que, no século XX, com a produção de pesquisas e teorias, começou a ser discutida a importância do ato de brincar para a construção de representações infantis, citando Lev Vygotsky (1886-1934), Jean Piaget (1896-1980) e Jerome Bruner (1915-2016) como pesquisadores importantes para a concepção de representações infantis relacionadas às diversas áreas de conteúdo, influenciando as atividades curriculares modernas. A autora também observa a utilização de jogos na educação afirmando que:

A importância do jogo na educação tem oscilado ao longo dos tempos. Principalmente nos momentos de crítica e reformulação da educação, são lembrados como alternativas interessantes para a solução dos problemas da prática pedagógica. Tais oscilações dependem, basicamente, de reestruturações políticas e econômicas de cada país. Geralmente, em períodos de contestação, de inquietações políticas e crises econômicas, aumentam as pesquisas e os estudos em torno dos jogos. (KISHIMOTO, 1995, p. 44).

Como apontado, muitos autores têm se debruçado sobre essa temática, desenvolvendo pesquisas com o uso e a criação de jogos, analógicos e digitais, no contexto pedagógico e, principalmente, relatando seus resultados satisfatórios no processo educativo. Passerino (1998) também cita a importância da utilização de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, relatando que os jogos trazem consigo entusiasmo, concentração e motivação.

Os jogos mantêm uma relação estreita com a construção do conhecimento e possui influência como elemento motivador no processo de ensino e aprendizagem. Corroborando, Fialho (2008) afirma que os jogos que promovem situações de ensino-aprendizagem ampliam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. Perim, Giannella e Struchiner (2013) alertam que, para explorar a utilização de jogos educativos como uma estratégia para a abordagem do Ensino de Ciências e Saúde em ambiente escolar, é necessário considerar não somente os aspectos lúdicos e motivacionais, mas as contribuições pedagógicas que o jogo pode oferecer.

Para Bogost (2007), a representação procedimental é um importante meio de representação específica em jogos, muito utilizada em jogos digitais. Conforme o autor, esta representação utiliza processos que retratam outros processos, sejam reais ou fictícios, demonstrando assim, de modo realístico, suas regras de funcionamento, bem como os comportamentos esperados para tais processos. Llagostera (2019) exemplifica a representação

procedimental por meio de jogos digitais do gênero simulação, onde o jogador dirige um carro ou pilota um avião.

Bogost (2007) expõe que a representação procedimental não se restringe a processos essencialmente técnicos e materiais, mas também se estende a processos complexos relacionados às relações sociais. De tal modo, os processos de representação por simulações ou procedimentos convergem para construção de significados.

Assim, para Bogost (2008), a retórica procedimental é a construção de argumentos persuasivos que buscam mudanças de ações e opiniões, por meio da representação procedimental. Vasconcellos, Carvalho e Araújo (2018) explicam o uso da retórica procedimental com a demonstração hipotética de um jogo eletrônico de prevenção ao tabagismo. Por meio de suas regras de funcionamento, a programação do jogo faria com que o personagem ficasse lento ou parado ao tocar ou se aproximar de um cigarro ou ter uma crise de tosse. Assim o jogador, de modo intuitivo, entenderia que o tabagismo limita suas capacidades.

Já Llagostera (2019) descreve, de modo mais complexo, a aplicação da retórica procedimental no jogo *PeaceMaker*, um jogo digital de RPG criado por Asi Burak e Eric Brown em 2014, onde o jogador assume o papel do primeiro ministro israelense ou do presidente da Autoridade Palestina com o objetivo de alcançar a paz por meio de uma solução política da criação de dois Estados independentes em convivência pacífica. O jogador é encorajado a ganhar conhecimento sobre os diversos atores envolvidos, observando o conflito como um lugar de disputas em meio a relações desiguais, a preocupar-se com os impactos de suas ações, vistas como ato político, e a repensar a divisão em lados de um conflito.

Bogost (2007) ressalta que a retórica procedimental possui a capacidade de construir, por meio dos jogos, argumentos sobre como os sistemas funcionam no mundo real e considera que, a partir da experiência com tais atividades lúdicas, o jogador é capaz de construir sentidos e pensar de forma crítica sobre um tema real.

Para Schell (2008), todos os jogos possuem quatro elementos fundamentais básicos, que se relacionam entre si, aos quais a autora chama de téttrade elementar: (1) Mecânica, (2) História, (3) Estética e (4) Tecnologia.

O primeiro, a Mecânica, são os procedimentos e regras do seu jogo. Descreve o objetivo do jogo, como os jogadores podem e não podem tentar alcançá-lo e o que acontece quando eles tentam. A autora afirma que, ao comparar jogos com experiências de entretenimento mais lineares como livros e filmes, perceberá que, embora as experiências lineares envolvam tecnologia, história e estética, elas não envolvem mecânica, pois são as mecânicas que fazem do jogo um jogo. Ao escolher um conjunto de mecânicas como fundamentais para o

desenvolvimento de um jogo, é necessário escolher uma Tecnologia que as apoie, uma Estética que os enfatiza claramente para os jogadores e uma História que permita que a Mecânica do seu jogo faça sentido para os jogadores (SCHELL, 2008).

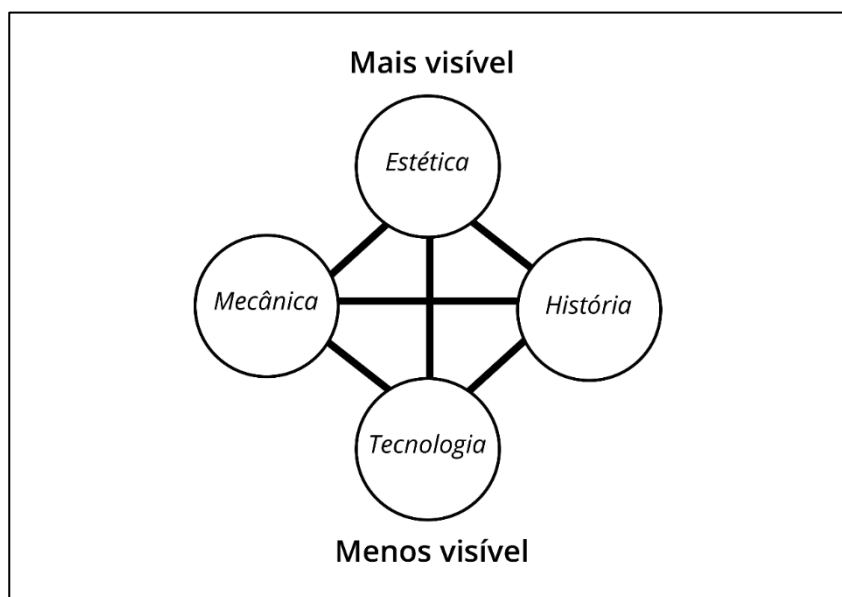
O segundo, a História, diz respeito à sequência de eventos que se desenvolvem no jogo, que pode assumir a forma linear e predefinida ou a forma ramificada e emergente. A autora expõe que, no desenvolvimento de um jogo, ao contar uma História por meio do jogo, é preciso que a Mecânica sustente tal História e a deixe emergir e que é preciso escolher uma Estética que ajude a reforçar as ideias de sua História e que a Tecnologia seja a mais adequada para a História específica do jogo (SCHELL, 2008).

Estética, o terceiro elemento fundamental, se relaciona com a aparência e as sensações provocadas pelo jogo. A Estética, conforme a autora, é um aspecto extremamente importante do projeto do jogo, uma vez que tem uma relação mais direta com a experiência do jogador. Quando o jogo possui um certo visual, que deseja que os jogadores experimentem e se envolvam, é preciso escolher uma Tecnologia que não apenas permita que a Estética apareça, mas que a amplifique e reforce. É necessária a escolha da Mecânica que faça os jogadores sentirem como se estivessem no mundo definido pela Estética e uma História com um conjunto de eventos que permitam com que a Estética seja executada no momento certo e tenha o maior impacto (SCHELL, 2008).

Sobre a Tecnologia, a autora pondera que não se refere exclusivamente a “alta tecnologia”, mas a quaisquer materiais e interações que tornam o jogo possível, como, por exemplo, papel e lápis ou peças de plástico. A Tecnologia é essencialmente o meio em que se dá a Estética, em que ocorrerá a Mecânica e por meio do qual a História será contada (SCHELL, 2008).

Conforme a Figura 5, a tétrede elementar dos jogos é organizada de tal forma a auxiliar na ilustração do fato de que os elementos estéticos são os mais visíveis aos jogadores e os tecnológicos, em contrapartida, são os menos visíveis. Já os elementos mecânicos e a história estão localizados próximos a um ponto médio. De acordo com Schell (2008), existe uma forte conexão entre os elementos e nenhum é mais ou menos importante do que os outros, ocorrendo influências mútuas entre eles.

Figura 5 - A téttrade elementar dos jogos



Fonte: Adaptado de Schell (2008)

Segundo Matsunaga *et al.* (2014), jogos com objetivos de entreter e educar são chamados *serious games*, ou jogos sérios. Para Susi, Johannesson e Backlund (2007), os jogos sérios geralmente se referem a jogos usados para treinamento, publicidade, simulação ou educação, e em formato digital são projetados para serem executados em computadores pessoais ou consoles de videogame. Embora não exista uma definição precisa para isso, os jogos sérios visam estimular situações práticas no cotidiano. O objetivo de tais jogos é a formação profissional para a tomada de decisões em situações críticas, além da conscientização de crianças, jovens e adultos, na educação de tópicos específicos (NEVES; ALVES; GONZALES, 2016). Vasconcellos, Carvalho e Araújo (2018) apontam que este termo vem sendo gradativamente substituído, nos últimos anos, em publicações internacionais por *applied games*, ou jogos aplicados.

Os jogos aplicados possuem um lugar estratégico na educação. Segundo Demo (2006):

No ambiente lúdico da criança é possível visualizar atitude de pesquisa e fomentá-la via processo educativo, como postura de questionamento criativo, desafio de inventar soluções próprias, descoberta e criação de relacionamentos alternativos, sobretudo motivação emancipatória a partir de um sujeito que se recusa ser tratado como objeto (DEMO, 2006, p.77-78).

Observa-se ainda que, para Grübel e Bez (2006), os jogos educativos, além de serem divertidos, auxiliam os educandos na construção e familiarização de conhecimentos, possibilitam interação entre os jogadores. Os autores destacam que os jogos, como recursos a serem construídos e explorados com os alunos, contribuem para o processo de ensino-

aprendizagem e, se utilizados de forma adequada e com mediações por parte dos educadores, somam-se no processo educativo, como mais um agente transformador, enriquecendo as aulas de forma divertida e animada.

Para Schall *et al.* (1999), o jogo é capaz de contribuir tanto para o desenvolvimento da educação, quanto para a construção do conhecimento em ciências e saúde. Ao proporcionarem interações entre os participantes da atividade, é estimulado o interesse e é oferecido um espaço para a discussão de temas controversos, complexos e atuais, muitas vezes difíceis de serem tratados em situações educativas tradicionais.

4.1.2 O Role Playing Game (RPG)

Os *Role-Playing Games* (RPG), ou Jogos de Interpretação de Papéis em português, foram criados nos Estados Unidos, em 1974, por Dave Arneson e Gary Gygax, com o jogo *Dungeons & Dragons*. Pesquisadores definem o RPG como um jogo onde cada participante interpreta um personagem e, para tal interpretação, são descritos para cada personagem alguns atributos, características, habilidades físicas, mentais, sociais, entre outros, que são utilizados para resolver questões que surgem no decorrer da narrativa (JACKSON, 1994; ROSA, 2004; SCHMIT, 2008; OLIVEIRA; PIERSON; ZUIN, 2009).

De acordo com Del Debbio (1996):

Jogar RPG significa interpretar um papel. Você finge ser outra pessoa, age como ela agiria e pensa como ela pensaria. Uma espécie de teatro, só que não existe um roteiro pronto: a história apenas vai acontecendo, como a vida real. RPG é um jogo de fazer-de-conta, um jogo de contar histórias. A história se desenrola enquanto os jogadores tomam suas decisões, vivendo seus papéis em mundos de imaginação. Enquanto sentam-se à volta de uma mesa, anotando em papéis e lançando Dados, eles experimentam aventuras (DEL DEBBIO, 1996, p. 1).

Esta pesquisa utiliza a palavra dado em dois significados. O primeiro como um conjunto de informações processadas a partir de documentação e o segundo como um objeto sólido com os lados planos, que contém um determinado número em cada um de seus lados. Para uma melhor compreensão do texto, o segundo significado será grafado com a primeira letra em maiúsculo.

Existem diferentes modalidades de RPG, como o *Live Action Role-Playing Game* (LARP), onde os jogadores retratam fisicamente seus personagens, fazendo uso de vestes e adornos, com objetivos a serem cumpridos dentro de um cenário fictício, representado pelo mundo real, enquanto interagem uns com os outros. Nicholson (2015) considera os jogos de *Escape Room* (Jogos da sala de fuga) como um gênero do RPG, sendo este uma adaptação do LARP.

No caso dos RPG eletrônicos, disponíveis para videogames, computadores ou dispositivos móveis, existem os jogos *single-player*, praticado por um único jogador, cuja ênfase é dada no desenvolvimento do personagem do jogador em detrimento à narrativa, à interatividade e à quantificação, a qual descreveremos adiante; e os jogos *multiplayer*, como os *Play by Email* (PbEM), onde os jogadores o fazem com o envio e recebimento de correio eletrônico e como os *Play by Forum* (PbF), que ocorrem por meio de fóruns na internet. Atualmente, a maioria dos RPG eletrônicos são representados pelos chamados *massively multiplayer online role-playing games* (MMORPG) que não promovem ativamente a representação de personagens.

Schmitt e Tarouco (2008) expõem que as interações ocorridas nos jogos eletrônicos do tipo MMORPG possuem similaridade com as que ocorrem em um metaverso, ou seja, um mundo virtual em que os sujeitos realizam as interações uns com os outros em espaços tridimensionais, por meio de figuras humanas virtuais implementadas por computação gráfica, chamadas de avatares.

Recentemente, com a pandemia do coronavírus, alguns pesquisadores se voltaram para estudos relacionados a um caso emblemático, conhecido como *Corrupted Blood*, ocorrido no MMORPG World of Warcraft, que foi desenvolvido pela Blizzard Entertainment. Entre 13 de setembro e 8 de outubro de 2005, os jogadores experimentaram uma pandemia no mundo ficcional do Azeroth, por um erro da programação. Nesse período, uma praga digital devastou o mundo do jogo e tal evento tornou-se objeto de estudo por um viés epidemiologista. De maneira oposta aos modelos matemáticos, os pesquisadores puderam capturar respostas individuais a surtos de doenças, ao invés de gerar suposições sobre o comportamento humano. (LOGFRE; FEFFERMAN, 2007; GIRISH, 2019).

Para essa pesquisa, será utilizado o *tabletop role-playing game*, que é modalidade de RPG onde os jogadores descrevem as ações dos seus personagens por meio da oralidade, determinando a ação de seus personagens com base na sua caracterização, cujas ações têm sucesso ou falha conforme o sistema de regras utilizado.

Um jogo de RPG oferece por meio de um livro, físico ou digital, todas as informações necessárias para iniciar uma partida. Os módulos chamados básicos compreendem as regras necessárias para se jogar, trazendo comentários sobre ambientações, regras e explicações sobre a interatividade do RPG, além de dicas para os narradores criarem e narrarem suas próprias histórias (VASQUES, 2008). O diferencial da maneira como os materiais textuais de RPG se apresenta está no volume de regras básicas. Por exemplo, o RPG *Dungeons & Dragons* contém três livros básicos necessários para o início do jogo, que são o Guia do Mestre, o Guia do

Jogador e o Manual de Monstros, e cada um deles tem cerca de 300 páginas. Este volume de informações traz um compêndio de todo o universo ficcional do jogo, com características detalhadas da geografia, clima, história, cronologia e também de seus habitantes, como culturas, fisiologias, profissões e religiões.

Os complementos ou suplementos são materiais que proporcionam novas possibilidades para o jogo que se pretende utilizar, como novas regras ou uma nova ambientação. Já as chamadas "edições", nos materiais de RPG, costumam ser recriações, feitas a partir de uma antiga edição (PEREIRA, 2003). Alguns jogos ainda fazem uso de mapas e miniaturas ou sistemas digitais, como o Roll20⁵, para uma representação visual de ações e combates de personagens.

Conforme Pereira, Andrade e Freitas (1994), os RPG são constituídos de três grandes elementos: (1) a ambientação, que é o contexto onde se passa a estória: aventura medieval, cenário futurista, cenários históricos, entre outros; (2) a estória, que se trata de um roteiro aberto com cenas que serão exploradas pelos jogadores, inseridos na ambientação, por exemplo as viagens de Marco Polo (cenário medieval), a exploração espacial no ano 2500 (cenário futurista) e as expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz (cenários históricos); e (3) o sistema de regras, compreendido como o que torna o RPG um jogo, consistindo num conjunto de códigos e normas, com licença comercial ou não, passível de modificações, utilizadas na definição da criação do personagem dentro do universo ficcional do jogo, na delimitação de suas características e nas declarações de ações descritas pelos jogadores.

Conforme Bittencourt e Giraffa (2003b), a mecânica do RPG consiste na descrição de fatos e cenários, na aplicação de regras determinadas e na utilização de Dados, como um meio para oferecer aleatoriedade ao jogo. Por exemplo, o sistema GURPS, acrônimo de *Generic and Universal Role Playing System* (Sistema Genérico e Universal de Interpretação de Papéis), criado por Steve Jackson e publicado pela primeira vez em 1986, tem sua mecânica baseada no uso de três Dados de seis faces, chamado pelos jogadores de 3d6. Em uma situação hipotética, conforme suas regras, o jogador, na criação de seu personagem, decide que seu porte físico seja mediano e para efeitos de jogo será representado pelo número nove. Quando determina que o seu personagem realizará alguma atividade que necessita de esforço físico, como derrubar uma árvore, o jogador descreve sua ação ao Narrador. Com isso, pode ser solicitado que o jogador realize um teste lançando 3d6 e somará os valores apresentados. Logo em seguida, ele fará a comparação do resultado obtido com a soma dos valores dos Dados com o número que

⁵ <https://roll20.net/>

representa sua força física. Caso o resultado dos Dados seja igual ou menor a nove, seu personagem terá obtido sucesso e a narrativa continua. Caso contrário, o Narrador reportará a falha e o jogador deverá alterar a sua narrativa.

Conforme Paisante (2016), os sistemas de regras dos jogos de RPG podem ser classificados em semânticos ou genéricos. Os sistemas semânticos são aqueles cujas as regras são criadas diretamente para uma determinada ambientação e a estória. Jogos de RPG como *Cyberpunk 2020* e *Castle Falkenstein*, criados respectivamente em 1988 e 1994 por Mike Pondsmith, possuem regras bem relacionadas ao cenário de jogo, sendo o primeiro um futuro tecnológico e o segundo situado na Europa do século XIX. Já nos sistemas genéricos, as regras abarcam um conjunto de situações de forma impessoal em relação ao cenário, podendo ser aplicadas, ou não, conforme o mundo criado para o jogo, sem causar prejuízos à forma como os jogadores o utilizam. Um exemplo é o sistema *Fate*, criado por Fred Hicks e Rob Donoghue em 2003, que apenas com as regras básicas é possível usá-lo em diferentes cenários e histórias.

Algo característico dos sistemas de RPG é a progressão do personagem (PEREIRA, 2008; PAISANTE, 2016; RODRIGUES, 2017). Eles aprendem e progredem, tornando-se mais fortes ou mais sábios comparados ao início do jogo. Adquirindo experiências, o personagem é capaz de passar para níveis superiores e assim receber benefícios. Em alguns casos é possível trocar os pontos de experiência adquiridos ao longo da campanha por outros talentos ou atributos do jogo. Sobre tal característica, alguns autores utilizam o termo “evolução do personagem” (BATTISTELLA; WANGENHEIN, 2016; BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003a). No entanto, Rodrigues (2017) prefere a utilização do termo desenvolvimento à evolução por entender que isso ignora o conceito biológico, apesar disso concorda que o personagem se adapta, sendo isso uma progressão não linear de um estágio inicial para um estágio futuro. Nos sistemas de RPG existem diferentes modos de progressão do personagem: progressão por nível, ou estática; progressão por compra de pontos, ou dinâmica; progressão por marcos, ou *milestones*; e sistemas de progressão alternativos (PAISANTE, 2016; MILHEIRO, 2020).

Na progressão estática, as vantagens e direitos de cada nível dos personagens são previamente predeterminados e o jogador não pode escolher uma vantagem que não esteja disponível para o nível alcançado. Assim, dois personagens que estejam no mesmo nível de progressão terão as mesmas vantagens e direitos. Já na progressão dinâmica, o personagem adquire pontos de experiência e estes são trocados por vantagens e direitos conforme desejam. Desse modo, dois personagens de mesmo nível de progressão podem ser beneficiados de modo diferentes. No sistema de progressão por marcos, os personagens se desenvolvem,

coletivamente, ao conquistar determinado objetivo ou superar seus limites. O modo alternativo utiliza métodos próprios de progressão do personagem, como por exemplo a utilização de testes com rolagem dos Dados (PAISANTE, 2016; MILHEIRO, 2020).

Presente também em alguns sistemas de regras são as classes. É um conceito que pode ser comparado ao de profissões, pois a escolha do jogador por determinada classe para seu personagem define o que o personagem pode realizar no jogo. Em jogos clássicos de RPG, como *Dungeons & Dragons*, são exemplos de classes: feiticeiro, clérigo e guerreiro. Em um sistema de progressão estática, por exemplo, cada uma das classes fornece o acesso do personagem a itens ou vantagens que não são disponibilizados para personagens de outras classes, enquanto em um sistema de progressão dinâmica o personagem pode comprar itens ou vantagens desde que possua pontos de experiência suficientes. De qualquer forma, ao modo de progressão empregado no jogo, as classes de um sistema de RPG devem ser desenvolvidas de modo que permita diferenciar os personagens conforme sua função no jogo. As características de um personagem devem complementar à dos outros personagens, visto que o RPG é um jogo cooperativo (PAISANTE, 2016; FABRIS, 2021).

O controle de tempo é também parte integrante do sistema de regras (PAISANTE, 2016). Cada personagem tem seu momento de agir em uma rodada do jogo. O jogador pode levar alguns minutos decidindo qual a melhor ação a ser realizada em determinado momento, no entanto, no universo ficcional do jogo, isso pode representar apenas alguns segundos. Tal fluxo é chamado de turno. Após sua ação, outro jogador deverá agir também até que todos os jogadores tenham participado. Após a participação de todos os jogadores, a rodada do jogo é finalizada e o Narrador dá o prosseguimento.

Os sistemas de regras costumam possuir uma temática e a utilização de quantidades e diferentes tipos de Dados. O sistema de RPG Tormenta, criado por Marcelo Cassaro, Rogério Saladino e José Mauro Trevisan, em 1999, apresenta uma temática de fantasia e usa um conjunto de Dados especiais: um Dados de quatro lados (1d4), quatro Dados de seis lados (4d6), um Dado de oito lados (1d8), dois Dados de dez lados (2d10), um Dado de 12 lados (1d12) e um Dado de 20 lados (1d20). O sistema 3D&T, também conhecido por Defensores de Tóquio, criado por Marcelo Cassaro em 1995, é um sistema que utiliza cenários inspirados em produções japonesas, como animes e mangás, e usa apenas um Dado de seis lados (1d6). Já o sistema Desafio dos Bandeirantes, criado em 1992 por Carlos Klimick, Luiz Eduardo Ricon e Flávio Andrade, é um RPG que utiliza um cenário de fantasia histórica brasileira e faz uso de um Dado de seis lados (1d6), um Dado de 10 lados (1d10) e um Dado de 20 lados (1d20).

Schick (1991) define que a diferença dos RPG dos outros jogos se refere às suas três características fundamentais: a narrativa, a interatividade e a quantificação. Em relação à narrativa, o autor afirma que em um RPG a estória é criada a cada momento do jogo, por meio das decisões e da troca de informações entre seus participantes. Como resultado disso, a narrativa toma sua forma e segue até sua conclusão por meio da contribuição de todos.

Acerca da interatividade, Schick (1991) afirma que as tomadas de decisões dos participantes de um jogo de RPG, de forma coletiva, podem conduzir o jogo para diferentes resultados, fazendo com que a estória avance à medida em que é criada. Tal interatividade do RPG permite que este seja um jogo de construção coletiva de narrativas. Cada jogador é livre para interpretar seu personagem e interagir com os outros jogadores, assim como com a narrativa criada no jogo.

No que se refere à quantificação, o autor expõe que “as habilidades dos personagens e a resolução da ação devem ser definidas em termos de números ou quantidades que podem ser manipuladas seguindo certas regras” (SCHICK, 1991, p. 10). Em sua afirmação, Schick (1991) coloca que a necessidade de calcular as informações dos personagens, criaturas, objetos etc., faz com que exista uma sistematização das informações, de modo coerente, compreensível e acessível para todos os participantes do jogo. Desse modo, as regras do RPG devem ser claras e compreensíveis para todos os jogadores, a fim de se ter um parâmetro de comparação e desempenho de seus personagens, e para tanto se deve assumir uma forma matemática.

Em uma ficha de personagem, há diferentes valores numéricos, conforme Figura 6. Os atributos, habilidades, características e ferramentas são quantificados e previamente definidos pelo sistema de regras do jogo. Pereira (2003) expõe que tal quantificação pelo sistema de regras é o mínimo para pôr “ordem ao caos”, uma vez que não há um roteiro pré-definido para a história e isso é o suficiente para minimizar conflitos sobre o que um personagem pode realizar durante o jogo.

Figura 6 - Ficha de personagem preenchida do RPG Tormenta

HABILIDADES		VALOR	MOD. DE HABILIDADE	TOTAL		ATUAIS		PONTOS DE AÇÃO	
FOR	Força	13	+1	36					
DES	Destino	15	+2						
CON	Constituição	11	0						
INT	Inteligência	19	+4						
SAB	Sabedoria	17	+3						
CAR	Carisma	15	+2						
ATAQUES				TOTAL	Bônus Base de Ataque	Mod. de Habilidade	Mod. de Tamanho	Outros	
CORPO-A-CORPO				5	4	+1	0	0	
À DISTÂNCIA				6	4	+2	0	0	
ARMAS				Bônus de Ataque	Dano	Crítico	Distância	Tipo	
Bordão				5	1d6/1d6	x2			
ARMADURA/ESCUDO				Bônus na CA	Bônus Máximo de Destreza	Penalidade de Armadura			
Armadura: Corsete				+2	+6	0			
Escudo:									
Outros:									
HABILIDADES DE RAÇA				HABILIDADES DE CLASSE					
Visão na Penumbra				Devoto					
				Canalizar Energia Positiva 3d6					
				Poder Divino (2)					

Fonte: RPG News⁶

Hayashi (2003) argumenta que o transitar entre a ordem e o caos, promovidos pelo RPG, é essencial para que a criatividade não seja sufocada por um controle mecanicista. O autor continua afirmando que cada jogador busca o sucesso do grupo em torno de um propósito, sem perdedores ou vencedores, e que mudanças, mesmo que pequenas, nas narrativas podem gerar grandes variações de resultados e aprendizado.

Também, nos jogos de RPG, um dos jogadores é designado para ser o Mestre do Jogo, aquele que desempenha o papel de Narrador da história. O jogo *Dungeon & Dragons* chama o jogador com essa função de *Dungeon Master*. Já o jogo *One Ring*, criado em 2011 por Francesco Nepitello e Marco Maggi, o chama de *Lore-master*. Alguns pesquisadores de jogos e jogadores de RPG preferem se referir a este jogador como Narrador, pois o título “mestre” pode remeter a um jogador superior aos demais. Jackson (1992) afirma que a principal tarefa do Narrador é ouvir dos demais jogadores a descrição de suas ações e fazer uso das regras de modo a dizer o que acontece naquele determinado momento, possibilitando assim com que os outros jogadores decidam sobre suas futuras ações e assim até o desfecho do jogo. Sua função

⁶ <https://newsrpg.wordpress.com/2014/06/22/tormenta-talethica/>. Acesso em 01 out 2020.

no jogo é verificar a aplicação do sistema de regras, colocando, assim, ordem no que pode estar caótico, a divulgação de informações que os outros jogadores possam necessitar para prosseguir no jogo e a interpretação de *Non-Player Characters* (NPCs), ou personagens controlados pelo Narrador. Como o seu nome explicita, são personagens não controlados por outros jogadores, mas que se envolvem de algum modo no enredo da história.

Nos jogos digitais, tais personagens podem possuir uma programação previsível, com um número limitado de ações a tomar, ou então são dotados de inteligência artificial, com automações de comportamento, demonstrando características que podem ser associadas com inteligência no comportamento humano (MATTEDI, 2007).

De acordo com Soares (2017), os Narradores também realizam movimentos no RPG. Conforme o autor, estes são parte da mecânica que explicam o que é introduzido na narrativa dos jogadores. O autor afirma que os movimentos do Narrador são diferentes dos movimentos dos jogadores, sendo uma relação de situações que podem ser incluídas no jogo e que fazem com que a estória avance, classificados em tipos: (1) leves, (2) pesados, (3) de perigo (ameaças, locais, monstro, etc.) e (4) especiais. Tais movimentos podem ser colocados em qualquer uma dessas classificações, sendo que o que os diferem é a consequência em jogo que eles deixam.

Os movimentos leves são aqueles movimentos que não apresentam repercussões imediatas não definitivas, com a possibilidade de ser uma situação ruim para o personagem, mas que ainda pode ser evitada (SOARES, 2017). Os jogadores ao ignorarem movimentos leves criam oportunidades para que o Narrador realize um movimento pesado.

Os movimentos pesados são aqueles em que algo acontece e não pode ser evitado, necessitando de uma atitude imediata do jogador, ou o mesmo necessita lidar com sua consequência, como um dano (SOARES, 2017).

Os movimentos de perigo são aqueles oriundos de ameaças ou locais perigosos, por exemplo, usados geralmente em improvisos, armadilhas ou para dificultar ainda mais uma situação, especialmente recomendados os jogos de RPG que necessitem de explorações em locais desconhecidos (SOARES, 2017).

Já os movimentos especiais são movimentos criados para uma narrativa em especial ou reservados para aumentar a imersão em um jogo (SOARES, 2017), como por exemplo um movimento que ocorre todas as vezes em que um sino de uma antiga igreja. Tais movimentos costumam ser reservados para situações específicas da estória e não acionados de modo aleatório.

Antes de iniciar a partida, cada jogador deve criar seu personagem. Tal criação vai além do sistema de regras ou das características e atributos do personagem, pois envolve a formação

de uma base para guiar todas as escolhas e a caminhada do jogador na campanha. Para isso, respeitando as determinações do Narrador baseadas no sistema de regras, o jogador deve desenvolver uma ficha de representação de seu personagem. Por meio dela, é possível que o jogador descreva os diferentes aspectos de seu personagem, com características físicas, psicossociais, profissionais, entre outras, considerando o mundo criado para o jogo. Em um RPG, não faria sentido um jogador insistir em desenvolver um personagem cuja profissão diretamente relacionada à área do Direito, como um advogado, se a campanha ocorrer em um hospital.

Depois, é possível descrever as motivações do personagem e o planejamento de possíveis conflitos, ou seja, obstáculos coerentes para que o personagem seja motivado a superar tal desafio para conquistar o objetivo do jogo. Para finalizar, a descrição de pequenos detalhes do personagem, como gestos, preferências, mania ou gostos pessoais podem enriquecer a interpretação pelo jogador.

A partida de RPG é iniciada pelo Narrador, explicando qual é a aventura escolhida para o jogo e descrevendo uma situação inicial, a partir da qual cada jogador define livremente sua ação, de acordo com as possibilidades oferecidas pelo sistema de regras. Todo jogador deve comunicar de modo oral a atitude de seu personagem diante da situação proposta, ainda que esta consista em uma não-ação. São anunciadas então, pelo Narrador, as consequências dessas ações. Alguns casos necessitam ser submetidas a testes, cujos resultados se definem pela quantificação dos atributos, habilidades, características e/ou ferramentas do personagem, cujos valores podem ser somados ou subtraídos dos valores obtidos por meio da rolagem dos Dados, produzindo assim resultados aleatórios para o sucesso ou fracasso de tal ação. Desta forma, o jogo tem seguimento, sendo modificado a cada nova ação dos personagens. Como muitas destas ações saem do plano inicial do Narrador, é preciso que ele faça uso da improvisação a maior parte do jogo. O Narrador não tem o controle sobre as decisões tomadas pelos personagens dos jogadores. Mesmo que ele possa tentar prever algo, os jogadores sempre terão a possibilidade de pensar em soluções não imaginadas por ele. Ao longo do jogo, os personagens de cada jogador adquirem pontos e ganham recompensas pelos sucessos ou outros desafios por seus fracassos nos testes. A partida tem seu fim quando o grupo consensualmente considera ter desenvolvido todo o conteúdo da estória proposta pelo Narrador. Todavia, tal estória pode sempre ser retomada e explorada sob outra perspectiva. Há partidas, por exemplo, em que jogadores relatam em fóruns e redes sociais que duraram meses ou anos. Nos jogos de RPG não há vencedores ou perdedores, visto que esta modalidade de jogo é colaborativa. Conforme Marcatto (2004):

O RPG não é competitivo. A diversão não está em vencer ou derrotar os outros jogadores, mas em utilizar a inteligência e a imaginação para, em cooperação com os demais participantes, buscar alternativas que permitam encontrar as melhores respostas para as situações propostas pela aventura. É um exercício de diálogo, de decisão em grupo, de consenso (MARCATTO, 2004, p. 22).

4.1.3 A Jornada do Herói

A Jornada do Herói é uma estrutura para contar histórias baseada na obra “O herói de Mil Faces”, de Joseph Campbell (1904-1987), na qual o autor discute o conceito de monomito, cuja teoria se alicerça na existência de um padrão em todas as narrativas míticas, de diferentes povos e em diferentes épocas, por todo o mundo, e que tais narrativas são variações de uma única estória. Tal estrutura narrativa tem sido utilizada no processo de formação de educadores, por meio de pesquisas sobre suas narrativas autobiográficas e jornadas intelectuais (WHITE; WALLACE, 1999; SIMPSON; COOMBES, 2001; BOHNEN, 2011; VENTURA; LOSTADA; CRUZ, 2018).

Campbell (1989) definiu a estrutura do monomito em 17 estágios, separados em três grandes seções: (1) Partida, onde o herói vive em um mundo comum e recebe o chamado para uma aventura. Ele reluta em aceitar esse chamado, mas é auxiliado pela figura de um mentor; (2) Iniciação, que começa com o herói atravessando a fronteira para um mundo desconhecido, enfrentando tarefas e provações. Ao chegar à crise central da aventura, ele supera um principal obstáculo recebendo então uma recompensa. Então o herói retorna para seu mundo comum com tal recompensa; e (3) Retorno, quando o herói volta para o mundo comum com a recompensa recebida e com isso seu povo também recebe benefícios. O herói então é transformado pela aventura e ganha conhecimento e/ou poderes que adquiriu ao longo da jornada.

Vogler (1992), por sua vez, ao analisar a obra de Campbell, desenvolveu um memorando direcionado à roteiristas para o cinema norte-americano, que por sua vez deu origem a obra “A Jornada do Escritor: Estrutura Mítica para Escritores”. Diferente da Campbell, Vogler descreveu a jornada do Herói em 12 estágios: (1) O Mundo Comum, onde o herói é visto em sua vida cotidiana; (2) O Chamado à Aventura, quando um incidente dá início a estória; (3) Recusa ao chamada, quando o herói experimenta alguma hesitação para atender o chamado à aventura; (4) Reunião com o Mentor, quando o herói recebe os suprimentos, o conhecimento e a confiança necessários para iniciar a aventura; (5) Cruzando o Primeiro Limiar, nesse estágio o herói sai de seu mundo comum e vai para um local onde viverá a aventura; (6) Testes, aliados e inimigos, quando o herói explora o mundo especial, enfrenta provações e faz amigos e inimigos; (7) Aproximação da caverna oculta, quando o herói se aproxima do centro da história e do mundo especial; (8) A Provação, onde o herói enfrenta o

maior desafio até o momento, sendo o momento mais dramático da estória; (9) Recompensa, nessa etapa o herói experimenta o fato de passar pela maior provação e recebendo uma recompensa; (10) O Retorno, onde o herói retorna ao mundo comum ou ao seu ponto de partida; (11) A Ressurreição, existe a possibilidade do herói experimentar um último desafio, algo que não ficou esclarecido durante a estória, (12) Retorno com o Elixir, o herói retorna com algo para o mundo comum, com uma nova perspectiva de vida baseada nas experiências que viveu. O herói é uma nova pessoa e tem muito a compartilhar com os outros acerca dessa mudança. A Jornada do Herói, descrita por Vogler (1992), pode ser ilustrada conforme a Figura 7.

Figura 7 - A Jornada do Herói



Fonte: Adaptado de Campbell (1989) e Vogler (1992).

Pinto e Terceiro (2014) afirmam que:

A Jornada do Herói sempre se caracterizará por uma saída da normalidade, do conhecido, e caminhará rumo ao desconhecido, ao maravilhoso. Desse modo, o mito do herói está ligado com a temática da aventura (...) pois este possibilita aos seus jogadores uma aventura, com feitos heróicos e uma missão épica (PINTO; TERCEIRO, 2014, p. 108).

Quando os jogadores representam personagens protagonistas em um jogo de RPG, independentemente de sua temática, a estrutura narrativa da Jornada do Herói pode se fazer presente. Existe uma possível associação dos jogos de interpretação de papéis, que são jogos

de narrar histórias, com o conceito do monomito, pois este se trata de um padrão em histórias heróicas, experimentado, reproduzido e validado por diferentes usuários e em diversas situações de entretenimento.

Além de ser um *framework* narrativo, a Jornada do Herói é algo já exposto no cotidiano dos jovens e adolescentes por meio da literatura infanto-juvenil e suas adaptações para o cinema, como Harry Potter, The Hunger Games, Star Wars e The Lord of the Rings.

O participante de jogo de RPG em idade escolar perceberá que seu personagem inicia o jogo com um “Chamado à Aventura” de modo semelhante ao de personagens de ficção conhecidos, como Katniss Everdeen (The Hunger Games), Luke Skywalker (Star Wars) e Frodo (The Lord of the Rings). Assim, as ferramentas pedagógicas oferecidas pelo jogo poderão despertar o interesse do aluno pelo conteúdo de Ciências (NASCIMENTO JÚNIOR; PIETROCOLA, 2005). Cabe ressaltar que no “Retorno com o Elixir”, a parte final do jogo, o personagem retorna modificado por meio do sistema de pontuações e/ou experiências do jogo. E o jogador, participante de um jogo educativo, terá suas competências e habilidades desenvolvidas e, especificamente no jogo de RPG desenvolvido nessa pesquisa, a formação de valores e atitudes cidadãs.

4.1.4 O RPG no Contexto Educacional

De acordo com Nascimento Júnior e Pietrocola (2005), a utilização do RPG deve ser vista como uma forma coletiva e organizada de produzir representações coerentes sobre o mundo físico e seus fenômenos. Os autores também afirmam que, a utilização do RPG no contexto educacional, o interesse principal não é a formação de jogadores de RPG entre os alunos; tampouco o fornecimento de estímulo à criação de um mercado consumidor de RPG escolar, mas sim o despertar o interesse pela disciplina, por meio das ferramentas pedagógicas oferecidas pelos jogos de interpretação de papéis, cujo foco é o enriquecimento da relação dos alunos com o conteúdo, colegas e com o professor por meio dos jogos de interpretação.

Corroborando, Grando e Tarouco (2008) mostram que as características principais que auxiliam o jogo de RPG a se tornar uma potente ferramenta educacional, são: socialização, cooperação, criatividade, interatividade e interdisciplinaridade.

Em todas as suas formas, seja *tabletop*, *live action*, ou eletrônico, o RPG se apresenta como uma ferramenta educacional, capaz de estimular o exercício da criatividade e desenvolvimento da capacidade de resolver situações-problema, além de proporcionar aos alunos a possibilidade de relacionar os conteúdos escolares com suas ações do dia-a-dia (MARCATTO, 1996).

Por meio da narrativa, da interatividade, da quantificação (SCHICK, 1991) e da criação da ficha do personagem, é possível criar as situações de ensino em um jogo de RPG. Atividades de pesquisa para compor determinado personagem, a construção de uma estória e as tomadas de decisões dos participantes por meio de um pensamento crítico e reflexivo, apoiadas sobre um sistema quantificado de regras, são exemplos da capacidade do RPG em oferecer os subsídios necessários para as relações de ensino-aprendizagem.

As pesquisas sobre o RPG nas universidades brasileiras iniciaram a partir da década de 1990, tendo a primeira tese de doutorado defendida em 1997 por Sônia Rodrigues (2004), no Rio de Janeiro, estabelecendo uma relação do RPG com a obra de Monteiro Lobato.

Na década de 2000 aconteceram, na cidade de São Paulo, quatro simpósios de âmbito nacional dedicados ao tema. No primeiro Simpósio RPG e Educação, em maio de 2002, foram apresentadas algumas pesquisas e experiências sobre o tema. No segundo, em 2003, ocorreram palestras que abordavam experiências e análises sobre o uso do RPG e possibilitou aos professores iniciantes que criassem suas próprias estórias pedagógicas e que as apresentasse para estudantes de Ensino Fundamental. Já no terceiro, no ano de 2004, professores e criadores de RPG demonstraram algumas experiências em diversas áreas do conhecimento, como química, matemática e astronomia e o último, em 2006, teve seu foco nos estudantes universitários, com palestras abordando temas variados. Desde então, apenas eventos regionais sobre RPG têm sido realizados, especialmente no dia 24 de fevereiro, data escolhida como Dia Nacional do RPG, em virtude do aniversário de Douglas Quinta Reis (1954-2017), editor responsável pela introdução do RPG e suas traduções para a língua portuguesa no Brasil na década de 1980. Em 2021 e 2022, em virtude da pandemia do coronavírus, esse evento foi realizado de modo remoto com palestras e oficinas no Youtube⁷, no Twitch⁸ e no Discord.

Maike, Miranda e Baranauskas (2011) afirmam que as iniciativas do uso do RPG na educação eram muito esparsas, apontando que os professores já ouviram falar dessa modalidade de jogo e, possivelmente, sobre seu potencial educacional, porém se sentiam intimidados a empregá-lo no ensino por desconhecerem o seu funcionamento e dinâmica.

Tal afirmação já havia sido feita por Vasques (2008), ao perceber que o RPG é pouco conhecido no Brasil por grande parte de pesquisadores da educação e professores, o que em parte trouxe dificuldades em seu estudo. Corroborando, Schmit (2008) relatou que a ausência de pesquisas anteriores e a falta de um aprofundamento teórico o impedia de realizar discussões

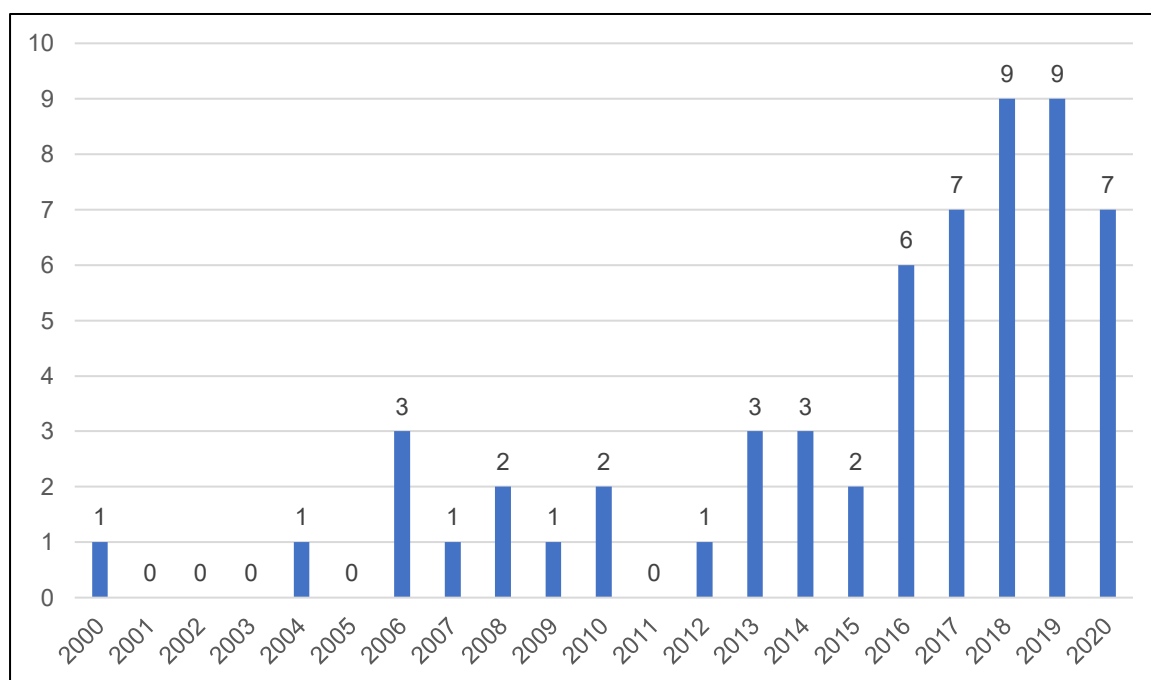
⁷ <https://www.youtube.com/channel/UCIyzAcEsyCwYB-enB1560MQ>

⁸ <https://www.twitch.tv/dnrpg>

mais sistemáticas, afirmando que isso é essencial para promover a inserção do RPG no contexto educacional de maneira mais crítica.

Após as pesquisas de Vasques (2008), Schmit (2008) e Maíke, Miranda e Baranauskas (2011) foi constatado um crescimento, porém não expressivo, de trabalhos publicados no Brasil referentes a utilização do RPG no contexto educacional. Em dezembro de 2021 foi feito um levantamento de publicações referentes ao tema nos últimos 20 anos no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando como descritores as palavras “role-playing game” e aplicando como filtro as áreas do conhecimento Educação, Ciências Ambientais, Ensino, Ensino de Ciências e Matemática, Física e Genética. Após a leitura dos resumos, resultaram em 58 trabalhos, sendo 5 teses de doutorado, 25 dissertações de mestrado e 28 dissertações de mestrado profissional. Somente entre os anos de 2016 e 2020 foram constatados 30 estudos, correspondendo a 65,5% do total. No Gráfico 1 é apresentada a quantidade de publicações anuais referentes a tal levantamento.

Gráfico 1 - Distribuição de teses e dissertações sobre RPG entre os anos 2000 e 2020



Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, 2021.

Alguns autores atribuem o reduzido número de publicações à desinformação provocada por notícias de crimes de assassinato que apontavam jogadores de RPG como culpados, relacionando tal fato à prática de satanismo. Um dos casos de maior repercussão no Brasil foi o chamado “Caso Ouro Preto”: o assassinato da estudante Aline Silveira Soares em 14 de outubro de 2001, cuja hipótese levantada pela polícia, argumentada pelo Ministério Público e

repercutida pela mídia foi que o crime estava ligado à um ritual satânico relacionado ao jogo de RPG. Posteriormente o Judiciário entendeu que não havia nexos entre o jogo e a morte da estudante e absolveu os jovens acusados do crime (VIANNA, 2009; PEREIRA, 2012; FIORI, 2013; SOUZA, 2016; RAMOS; SOUZA; BARBOSA, 2018).

Schmit e Martins (2011), que realizaram uma pesquisa documental sobre a temática, relataram a falta de estudos que se preocupavam com os aspectos teóricos da interface entre o RPG e a educação. Os autores afirmaram não acreditar que seja suficiente apenas criar materiais e técnicas inspirados nos RPG e aplicá-los com propósitos educacionais, apontando a necessidade de reflexões mais profundas sobre como isso pode ser inserido na educação. E este é um dos propósitos dessa pesquisa: a contribuição para futuros estudos que envolvam o uso de RPG educativo, principalmente relacionados com a abordagem CTS humanística.

4.2 TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE

A partir da evolução dos computadores e da internet, por meio da Web 2.0, ou seja, a segunda geração de serviços online, que tem como característica a potencialização das formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além da ampliação dos espaços para a interação entre os participantes do processo (PRIMO, 2007), o LTC/NUTES/UFRJ tem desenvolvido diversas pesquisas indicando o potencial das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que tange ao Ensino de Ciências e Saúde (GIANNELLA, 2007; ESPÍNDOLA, 2010; ESPÍNDOLA *et al.*, 2012; STRUCHINER; GIANNELLA, 2016; STRUCHINER; RAMOS; SERPA JUNIOR, 2016; MAIA; STRUCHINER, 2016; PALÁCIO; STRUCHINER, 2017). Waiselfisz (2009), ao relacionar o Ensino de Ciências e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), apontava para a necessidade de pesquisas sobre as TDIC e o aperfeiçoamento deste no processo educativo.

Espíndola e Giannella (2018) afirmam que a integração das TDIC ao Ensino de Ciências e Saúde promove a facilitação, ao confrontar os diversificados desafios da educação, como por exemplo, o formato fragmentado de ensino e a dificuldade dos estudantes em aprender conceitos abstratos. Tal integração, conforme Wardenski *et al.* (2013), deve surgir da articulação entre as percepções dos professores sobre as necessidades de seus contextos de ensino e as potencialidades educativas das ferramentas. Espíndola *et al.* (2012), ressaltam o entendimento de que a integração de TDIC na educação não seja reduzida à mera escolha e utilização de artefatos tecnológicos, mas que deve ser feita por meio de um processo de

articulação das potencialidades desses recursos com os saberes e conhecimentos dos docentes ao desenvolver as possibilidades educativas para seus próprios contextos de ensino.

Coll e Monereo (2010) colocam as TDIC nos processos de desenvolvimento e socialização do indivíduo na educação, nas suas novas narrativas e nas formas de comunicação comparadas às antigas práticas de escrita e leitura e que seu impacto cognitivo está presente nas práticas das quais são parte e no seu papel de mediação das atividades realizadas por meio dessas práticas.

Neste cenário, onde o acesso à internet e conexão dos indivíduos está em uma escala global, vivendo na chamada Sociedade em Rede (CASTELLS; CARDOSO, 2005), a modificação das formas de pensamento e de relacionamentos por meio das TDIC oferecem subsídios para a criação de uma cultura digital (CASTELLS, 2003, 2013; SANTAELLA, 2014), tornando a uma demanda de formação crítica de sujeitos, endereçada ao aprofundamento nas discussões sobre a integração de TDIC no contexto educativo. Conforme Souto, Lapa e Espíndola (2019), as mudanças sociais estimuladas pelas TDIC deveriam estar presentes no contexto escolar, focadas na formação do aluno para o pleno desenvolvimento de uma cidadania crítica em um mundo cuja mediação passou a ser feita por meio dessas novas tecnologias digitais.

Casagrande entende que:

A utilização das TDIC na educação deva ser uma ferramenta que possibilite ao aluno o entendimento do conhecimento, visto que ela não substitui o saber escolar, mas é capaz de relacionar o cotidiano às experiências e interesses dos alunos (CASAGRANDE, 2016, p.15).

A autora postula que os jogos são uma oportunidade de ultrapassar as práticas que utilizam as TDIC apenas como um recurso complementar ao ensino tradicional e que sua incorporação em sala de aula amplia as possibilidades de produção do conhecimento, mobilizando o aluno na resolução de problemas, no trabalho cooperativo e na exploração de habilidades e competências.

Em relação ao ensino de Ciências e Saúde mediado por TDIC, há muitos desafios para a prática docente, pois ainda prevalece na exposição desses conteúdos o modelo de ensino pautado pela memorização e repetição, como se o aluno não tivesse possibilidades de novas descobertas ou fosse apto a apenas reproduzir aquilo que foi criado por terceiros (MOREIRA, 2008; CORDEIRO; CORREA; FORMIGOSA, 2019). Complementando, Souto, Lapa e Espíndola (2019) afirmam que a atual dificuldade dos professores com o uso das TDIC seja um reflexo da formação docente, ocorrida em um sistema de ensino tradicional, tornando complexa a integração de conhecimentos pedagógicos com as tecnologias digitais contemporâneas no

desenvolvimento de sua prática educacional. C. Rosa e A. Rosa (2012) constataam que a formação de professores de Ciências tem privilegiado uma visão pouco crítica e muito tecnicista no ensino.

Cordeiro, Correa e Formigosa (2019) apontam para a estreita relação entre o Ensino de Ciências e o uso de TDIC ao afirmar que:

As interações e o processo de aprendizado no contexto da cibercultura no qual estão inseridos os estudantes, interferem no acesso, na troca e difusão de conhecimentos, pois não é possível conceber uma formação qualificada em TIC sem o domínio da educação em Ciências (CORDEIRO; CORREA; FORMIGOSA, 2019, p. 81).

Os autores falam também sobre a urgência em descontinuar o presente modelo de ensino, mostrando a utilização das TDIC como uma poderosa aliada, possibilitando não apenas a remodelagem dos atuais processos, como a criação de novas metodologias de ensino, e para que isso seja possível, há a necessidade de uma reestruturação dos currículos.

É notória a importância do uso das TDIC em jogos educativos do tipo RPG, pois se faz necessário que os participantes utilizem seus recursos, por meio de dispositivos móveis, como *websites* de buscas ou plataformas de compartilhamento de vídeos, a fim de obterem informações necessárias para a criação do personagem do jogo e para o desenvolvimento das narrativas.

Desse modo, o uso estratégico e crítico de tais dispositivos como mediador da atividade lúdica pode estimular ao aluno, o conduzindo a novas descobertas, a construção de seu conhecimento, e também o tornando protagonista de sua aprendizagem. Vale ressaltar que as tecnologias móveis digitais são eficientes na realização da convergência entre os espaços físico e digital (SANTAELLA, 2014), sendo capazes de permear o “círculo mágico” (HUIZINGA, 2014) e o seu uso em jogos do tipo RPG permite que as atividades lúdica e pedagógica sejam potencializadas.

Conforme Huizinga (2014), o “círculo mágico” de um jogo é onde o jogo ocorre, pois o ato de jogar significa entrar em um círculo mágico ou cria-lo quando se inicia um jogo, sendo entendida como uma dimensão com regras e normas próprias, acordadas entre os seus participantes. De acordo com o autor, no interior do círculo mágico é possível esquecer temporariamente o mundo em que jogador está inserido e vivenciar um espaço com novas possibilidades.

No contexto da pandemia provocada pela Covid-19, a aplicação das TDIC no processo de ensino-aprendizagem foi extensamente discutida, pois este era o único meio para a efetivação da prática docente no contexto do isolamento social imposto e a maioria dos professores não se sentiam preparados para o ensino remoto (CURY, 2020; OLIVEIRA *et al.*,

2020). É necessário atentar também para relatos que a maioria das crianças e adolescentes utilizam a internet como forma de diversão e entretenimento e estavam com dificuldades de organização de seus estudos de forma remota (OKUMURA, 2020; DUNDER, 2020).

Antes da pandemia, as comunidades de jogadores online já possuíam os conhecimentos e habilidades necessárias em relação ao uso das TDIC para tal prática, empregando diferentes meios e plataformas, inclusive transmitindo via *streaming* as partidas para interessados no assunto através do *Youtube* e do *Twitch*. Deve ser considerado que uma grande parcela de integrantes dessas comunidades são estudantes da educação básica e superior (PYLRO; ROSSETTI; GARCIA, 2011; POSSO, 2016; MEYER, 2019). Posto isso, o uso de jogos online pode potencializar a atividade de ensino online ou ensino híbrido. Jogos educativos do tipo RPG, utilizando as TDIC, são capazes de engajar o aluno na atividade educacional, promovendo a socialização, a cooperação, a criatividade, a interatividade e a interdisciplinaridade (GRANDO; TAROUCO, 2008).

4.3 A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DA ATIVIDADE

A Teoria Histórico-Cultural da Atividade, popularmente conhecida por meio de sua sigla em língua inglesa *CHAT* (*Cultural-Historical Activity Theory*), ou apenas como Teoria da Atividade (nas obras de Leontiev e Engeström), refere-se à perspectiva teórica, inspirada em princípios marxistas (FINO, 2001; CENCI; DAMIANI, 2018). De acordo com Blanton, Thompson e Zimmerman (1993), essa corrente de pensamento esteve ligada à escola de psicologia soviética, sendo atualmente o seguimento das contribuições acumuladas ao longo de várias décadas. Tal teoria foi iniciada com os estudos de Vygotsky (2001, 2007) e seus colegas russos Luria (1978) e Leontiev (1988) e em fase posterior recebeu contribuições de pesquisadores ocidentais, como de Cole e colaboradores (COLE *et al.*, 1971; NEWMAN; GRIFFIN; COLE, 1984; SCRIBNER; COLE, 1981), Veer e Valsiner (1988), Moll (1990), entre outros.

Conforme Gasparin e Petenucci (2014), o conhecimento na Teoria Histórico-Cultural é construído na interação sujeito-objeto, por meio de ações socialmente mediadas, sendo suas bases constituídas do trabalho e do uso de instrumentos, na sociedade e na interação dialética entre o homem e a natureza.

Para Nascimento, Araújo e Miguéis (2009), ao tomar a Teoria Histórico-Cultural como base para os estudos dos processos de desenvolvimento humano e de formação de sua personalidade, significa a compreensão da socialização como fonte primária e fundamental do

desenvolvimento. Conforme os autores, a socialização está presente na vida do ser humano a partir do seu nascimento e, desde então, sua vida está mediada pelas relações sociais.

Vygotsky (2001) afirma que:

a natureza do homem é puramente social nos processos de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, que surgem a partir do desenvolvimento cultural da criança cuja fonte são a colaboração e a aprendizagem (VYGOTSKY, 2001, p. 335).

O autor faz distinção entre funções psicológicas elementares e funções psicológicas superiores. Conforme explica Souza e Andrada (2013), às funções elementares compreendem tendências e comportamentos naturais do ser humano, que não são ensinados como, por exemplo, a capacidade de um recém-nascido de chorar. Durante o desenvolvimento do indivíduo, sobretudo em decorrência da interação social, as funções psicológicas elementares se transformam em funções psicológicas superiores.

De acordo com Scalcon (2002), as funções psicológicas superiores são essencialmente humanas, com origem na interação homem-mundo-cultura, mediada por instrumentos ao longo da história sociocultural da humanidade, sendo tais funções formadas a partir da relação entre os fatores biológicos e culturais, sendo assim construídas na e pela história social dos homens.

Vygotsky (2007) explica que por meio do conceito de internalização, conforme o qual as funções interpsicológicas, ou seja, as funções externas, compartilhadas entre um sujeito e outras pessoas, em interação, transformam-se em funções intrapsicológicas, que são as funções internas ao sujeito. Estas dizem respeito a todas as atividades chamadas de pensamento como, por exemplo, a resolução de um problema.

Gasparin e Petenucci (2014) explicitam que o processo de internalização é evidenciado na Teoria Histórico-Cultural como um processo de transformação da compreensão do sujeito. Os autores afirmam que neste processo há uma reorganização, em oposição a uma transmissão automática dos dispositivos fornecidos pela cultura, e também é compreendido como uma atividade responsável pela compreensão dos recursos de mediação do homem com o mundo. Assim, a internalização consiste na transformação de uma atividade externa para uma atividade interna e de um processo interpessoal para um processo intrapessoal (VYGOTSKY, 2007). Essas transformações são essenciais para o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores e de interesse ao contexto escolar, pois elas tratam as formas culturais que precisam ser internalizadas (GASPARIN; PETENUCCI, 2014).

Sobre a formação de conceitos, Vygotsky (2007) afirma que este é resultado de uma atividade complexa, na qual todas as funções intelectuais básicas são envolvidas, e estas podem ser espontâneas, também chamadas de cotidianas, e científicas. Os conceitos espontâneos são responsáveis pela criação de diversas estruturas necessárias aos aspectos elementares e mais

primitivos de um conceito, sendo seu desenvolvimento ascendente (de baixo para cima), partindo de algo concreto para o abstrato e definidos por características do sujeito e determinadas por sua genética e condições ambientais, sem uma organização consistente e sistemática (VYGOTSKY, 2007; GASPARIN; PETENUCCI, 2014).

Vygotsky (2007) complementa com a relevância dos conceitos científicos, pois são responsáveis pelo desenvolvimento de áreas não percorridas pela criança. O entendimento de um conceito científico prediz a trilha do desenvolvimento infantil, transcorrendo numa zona em que a criança ainda não amadureceu as respectivas possibilidades (GASPARIN; PETENUCCI, 2014). Assim, a aprendizagem dos conceitos científicos pode desempenhar um papel decisivo em todo o desenvolvimento intelectual da criança (VYGOTSKY, 2001).

Silva Júnior (2013), para facilitar o entendimento de tais conceitos, afirma que os espontâneos são aqueles não relacionados ao ensino formal, adquiridos no cotidiano por meio da experiência concreta da criança, enquanto os científicos representam os conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações relacionadas ao ensino formal.

Vygotsky (2007) esclarece que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender os conceitos científicos e que ambos não são desenvolvidos do mesmo modo. Gasparin e Petenucci (2014) revelam que há relações complexas de reciprocidade entre os conceitos espontâneos e científicos, sendo interdependentes, de modo que convergem em determinado momento.

No campo dos conceitos científicos, o domínio de um nível mais elevado não deixa de influenciar os conceitos espontâneos da criança que foram constituídos anteriormente. Esse domínio leva à elevação do nível dos conceitos espontâneos, que são reconstruídos sob a influência do fato que a criança passou a dominar através dos conceitos científicos (VYGOTSKY, 2007).

Vygotsky (2007) esclarece que o processo de desenvolvimento não é concomitante ao processo de aprendizagem, sendo que a aprendizagem precede o desenvolvimento. Assim, para explicar esta relação, o autor construiu a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), na qual o desenvolvimento consiste em um processo de aprendizagem do uso de ferramentas intelectuais, por meio da interação social com outros mais experientes no uso dessa ferramenta, sendo uma destas ferramentas a linguagem.

Para Vygotsky (2007), existem dois níveis de desenvolvimento: o real e o potencial. O nível de desenvolvimento real é aquele em que a criança é capaz de solucionar problemas sozinha, sem a ajuda de outros sujeitos. Já o nível de desenvolvimento potencial é aquele em que a criança depende da colaboração e do auxílio de outros sujeitos para encontrar as soluções.

Scalcon (2002) afirma que a ZDP é a distância entre o nível real, que determina o que o aprendiz pode fazer individualmente através de uma solução independente, e o nível potencial, determinado através da solução de problemas, com o auxílio de pessoas mais experientes (FINO, 2001; SCALCON, 2002).

Conforme Fino (2001), uma efetiva interação social é aquela na qual ocorre a resolução de um determinado problema, de forma coletiva, sob a orientação de um sujeito mais experiente no uso das ferramentas intelectuais mais adequadas para a situação. O autor ainda afirma que a interação social não se limita apenas à comunicação entre professor e aluno, mas também pelo ambiente no qual a comunicação ocorre, de maneira que ocorram também interações entre o estudante e os problemas, os assuntos, as estratégias, as informações e os valores de um sistema no qual está incluído.

Conforme Moraes e Moura (2009):

O desenvolvimento real e a ZDP são sempre reconstituídos pelas atividades que os sujeitos desenvolvem, dependendo, fundamentalmente, das suas condições sócio-históricas. Assim, o movimento entre o nível de desenvolvimento real e a ZDP é contínuo e só cessa ou não se realiza se ao indivíduo não forem proporcionadas atividades adequadas para a sua aprendizagem e seu desenvolvimento ou se ele não tiver condições vitais para realizar tais atividades (MORAES; MOURA, 2009, p. 110).

Quanto à questão da linguagem, Vygotsky (2007) afirma que é somente por meio dela que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores se torna possível e que sem a linguagem, a inteligência das crianças é semelhante à dos animais, algo puramente prática. O autor também constata que o desenvolvimento cognitivo está ligado às interações verbais da criança e que é a partir dessas interações que é desenvolvida a linguagem na criança e, conseqüentemente, o pensamento lógico (VYGOTSKY, 2007). Wells (1999) afirma que a educação deve ser conduzida como um diálogo sobre assuntos de interesse e preocupação dos participantes e que, deste modo, as crianças aprendem sobre o mundo enquanto aprendem a falar.

Elkonin (1998), sobre o brincar, afirma que é algo não natural da criança, mas sim que é construído socialmente. Quando a criança brinca, ela adquire conhecimentos e se relaciona com a sociedade em que vive. Por meio da brincadeira, ela conhece um objeto e o manipula, até que aprende a utilizá-lo, buscando imitar o que os adultos à sua volta realizam.

Navarro (2009) afirma que o conceito de ZDP explicita a importância da mediação no processo educativo pelo professor em atividades lúdicas e que por meio dessa mediação é criada a ZDP.

Conforme Leontiev (1988), a criança brinca reproduzindo um determinado tema da realidade e da forma mais próxima da realidade o possível. O autor afirma que a criança age de modo consciente, procurando desempenhar os papéis dos adultos em determinada atividade. Desse modo, a criança compreende não somente sua relação com o objeto com o qual brinca, mas também a sua relação e interação com os outros participantes de uma determinada atividade. É nesse sentido que é compreendida a relação entre a atividade do jogo e o desenvolvimento do aluno que participa de um jogo pedagógico. Neste processo, a criança, em brincadeiras de faz-de-conta, estabelece uma direção da compreensão da realidade, dos papéis sociais, do mundo na qual está inserida, dos demais indivíduos e dos aspectos psicossociais, que serão modificados e vivenciados por elas ao atingirem uma idade mais madura (LEITE *et al.*, 2017).

De acordo com Nascimento, Araújo e Miguéis (2009), o jogo:

Torna possível à criança concretizar as suas necessidades de agir com os objetos humanos e realizar ações humanas com eles, a despeito das mesmas não estarem diretamente acessíveis a ela. Essas ações são realizadas por um objeto que substitui o objeto original (do mundo adulto) e, embora não permitam à criança reproduzir o produto da atividade humana, permitem a ela reproduzir a estrutura da atividade, em suas dimensões de orientação e execução (NASCIMENTO; ARAÚJO; MIGUÉIS, 2009, p.298).

Desse modo, podemos entender que, por meio do jogo, a criança pode criar e interagir com determinados ambientes e situações utilizando a imaginação. Quando o jogo é aplicado em contexto educacional, tais ambientes e situações podem simular a realidade, como algo que não poderia ser feito dentro de uma sala de aula, por questões de logística, custos ou periculosidade. Podemos exemplificar com um professor que deseja levar aos seus alunos, por meio de uma abordagem CTS, reflexões sobre a questão da energia e lixo nuclear e os acidentes ocorridos, como na cidade de Goiânia, em 1987 (WATTS *et al.*, 1997), e na usina de Fukushima, no Japão, ocorrido em 2011 (BERNARDO, 2013). O envolvimento dos alunos com este tema poderia ser viabilizado por meio do RPG, mostrando os impactos aos seus personagens.

Para Amaral e Bastos (2011), o RPG é considerado uma atividade social, na qual os jogadores contribuem para a construção de uma narrativa, pois acontecem diversos momentos de interação de saberes científicos e não-científicos. Para os autores, tal interação ocorre na reação dos participantes após uma ação verbal de um dos jogadores, seja em uma tentativa de avaliar as possíveis consequências de determinada uma ação ou ainda buscando explicar a conjuntura de uma cena explicitada pelo Narrador, entre outras possibilidades. Isso corrobora

com Vygotsky (2007) e suas concepções sobre o desenvolvimento cognitivo atrelado às interações verbais e ao desenvolvimento do pensamento lógico.

4.4 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E RELEVÂNCIA PARA O CONTEXTO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

4.4.1 O Conceito, o Entendimento e a Origem do CTS

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009) definem “Ciência Tecnologia e Sociedade” (CTS) como o estudo das inter-relações que existem entre ciência, tecnologia e sociedade, cujo objeto de conhecimento é constituído pelo impacto social do desenvolvimento científico e tecnológico (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2000; GARCÍA PALACIOS *et al.*, 2003). García Palacios *et al.* (2003) também apontam uma distinção entre a expressão “CTS”, que faz referência às relações entre ciência-tecnologia-sociedade, e a denominação “Estudos CTS”, que compreende as novas aproximações ou interpretações do estudo da ciência e da tecnologia no âmbito do trabalho acadêmico.

Conforme Chrispino (2018):

Alguns autores não fazem diferença entre os termos Movimento CTS e Estudos CTS, utilizando as duas expressões indistintamente. A nosso ver, as expressões querem representar movimentos diferentes: o Movimento CTS representa melhor as consequências sociais e ações da sociedade em torno dos temas Ciência e Tecnologia e a expressão Estudos CTS identifica um campo de estudo que busca melhor entender as relações que compõem a tríade CTS, o que pode dar ideia de antecedência. (CHRISPINO, 2018, p. 15).

Para um melhor entendimento dos Estudos CTS, se faz necessária uma compreensão pela ótica de cada um de seus atores: a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

Conforme Chrispino (2018), que se debruçou sobre esta temática com a finalidade de apresentar o que é este campo de conhecimento para docentes, discentes e para o cidadão, afirma que:

Não há um conceito “correto” de Tecnologia, assim como não havia um conceito “correto” de Ciência, visto que estes conceitos são construídos na interação entre o ser e o meio em que se desenvolve. Os conceitos de Ciência e de Tecnologia podem ser diferentes para diferentes pessoas sem serem “errados” visto que cada um pode construir socialmente seu entendimento (CHRISPINO, 2018, p.49).

Alguns autores, em suas pesquisas, propuseram caminhos para esclarecer tais conceituações. Acevedo Díaz, Vasquez Alonso e Manassero Mas (2002) argumentam que as atitudes relacionadas à Ciência podem ser classificadas como ingênuas, plausíveis ou adequadas.

Os autores expõem que estabelecer uma definição sobre o que é Ciência é difícil, devido à sua complexidade e o envolvimento de diversos agentes, e que a Ciência é, principalmente:

(1) o estudo de áreas como biologia, química e física; (2) um corpo de conhecimentos, como teorias, princípios e leis que explicam o mundo; (3) a exploração do desconhecido e a descoberta do novo sobre o mundo e seu funcionamento; (4) a realização de experiências para resolver problemas sobre o mundo; (5) a invenção ou concepção de aparatos; (6) a pesquisa e o uso de conhecimentos para tornar o mundo um lugar melhor; (7) um grupo de pessoas, chamados cientistas, que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos; (8) um processo de investigação e seu conhecimento resultante e (9) algo que não se pode definir.

Tal exposição concorda com Merton (1979) ao afirmar que o vocábulo “ciência” é enganosamente amplo, que indica para uma diversidade de coisas, ainda que exista uma relação entre as tais.

De acordo com García Palacios *et al.* (2003), o vocábulo “ciência” advém do latim “*scientia*”, que é equivalente “saber”, “conhecimento” e que nem mesmo a diversidade da ciência é capaz de desempenhar todos os usos de tal vocábulo. Os autores então concluem ao fazer referência à ciência como:

Procedimentos padronizados por provas e contestação; a generalidade de suas afirmações e conhecimentos; a instrumentação e as práticas experimentais; o êxito em resolver problemas particulares através da tecnologia e a sua credibilidade quase universal [...] que devem ser vistas, analisadas e interpretadas dentro de contextos sociais e históricos concretos (GARCÍA PALACIOS *et al.*, 2003, p. 31).

Velho (2011) relata que a concepção de Ciência tem sido alterada ao longo do tempo, afirmando que do período Pós-Guerra até o início dos anos 1960 ela era histórica e socialmente neutra, universal e com uma lógica interna própria. Era vista como a busca da verdade por meio da razão e da experimentação, cujo objetivo era a garantia da extensão do conhecimento aferido, sendo idealizada como uma fronteira sem fim, a ponto de existir uma visão que acreditava na ciência e em seu poder para a solução de problemas.

A autora aponta que, nas décadas de 1960 e 1970, os movimentos sociais e de contracultura levantaram questionamentos sobre a autonomia da ciência e da visão positivista dos seus impactos, levando a um entendimento que, ainda que o conteúdo da ciência não sofra influências sociais, ela pode e deve ser controlada.

Velho (2011) afirma que nas décadas de 1980 e 1990, a concepção de Ciência se desenvolveu em um cenário de processos de globalização da economia e do liberalismo, tendo um grande número de cientistas dos países desenvolvidos fazendo suas pesquisas fora das universidades. Foram então criados programas empíricos de pesquisa para entendimento dos processos de produção do conhecimento, compreendendo a ciência como uma construção social. Essa concepção não foi aceita por pesquisadores das áreas das ciências naturais,

estabelecendo o que se chamou de *Science Wars*. Conforme Santos (2004), a “guerra das ciências”:

Incidu preferencialmente sobre a natureza e validade do conhecimento que produz e legitima as transformações do mundo através da ciência. Foi um debate essencialmente entre cientistas, ainda que o estatuto de cientista tenha sido, ele próprio, parte do debate, e de tal modo que se, para alguns dos participantes, o debate era entre cientistas, para outros tratava-se de um debate entre cientistas e intelectuais estranhos ao mundo da ciência. Foi, acima de tudo, um debate entre cientistas em geral e cientistas cujo objeto de investigação é a própria ciência enquanto fenômeno social. (SANTOS, 2004, p.19).

Velho (2011) expõe que na concepção de Ciência do século XXI, a produção do conhecimento acontece em diversos locais, não apenas restrito aos laboratórios, e que é aceito que o conhecimento acontece por meio das inter-relações entre múltiplos agentes.

A autora indica que a atual concepção de Ciência, com a participação de diferentes atores, está sendo desenhada, competindo com a anterior, admitindo que existam diferentes modos de conhecimento e que tais modos se relacionam, sendo culturalmente situada e construída, incorporando conhecimentos locais de práticas e saberes e permitindo novos locais de produção do conhecimento, ao lado dos modos universais. Este tem sido um debate vigente, com o envolvimento de autores dos Estudos Sociais da Ciência (SANTOS, 2003; LATOUR, 2005).

Em relação à Tecnologia, conforme Kneller (1980), tal palavra advém do grego *téchne*, que significa arte ou habilidade, possibilitando pensar que a tecnologia resulte e produza uma ação prática, que busque não apenas compreender o mundo, mas também alterá-lo.

Chripino (2018) afirma que não se deve ter uma visão ingênua da Tecnologia, enxergando como um aparato resultante da Ciência e que, historicamente, a definição de Tecnologia tem se reduzido, de forma equivocada, a dois grandes grupos: os que olham a Tecnologia como um sinônimo de técnica e os que olham a Tecnologia como Ciência aplicada.

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), propõem que Tecnologia seja definida como um conjunto de sistemas planejados para realizar funções, que incluem desde os aparatos e artefatos até as tecnologias como sistemas organizacionais. Os autores listam cinco principais características associadas à tecnologia como: (1) exequibilidade, ou seja, a possibilidade de realizar ou de existir no mundo real; (2) caráter sistêmico, compreendendo uma rede de relações sociotécnicas que a tornam viável; (3) heterogeneidade, pois os sistemas tecnológicos diferenciam-se entre si; (4) relação com a ciência, sendo esta relação ampla e diversa, não apoiada em uma visão ingênua de que a tecnologia é apenas a ciência aplicada; e (5) divisão do trabalho, informando que existem entre os diferentes atores sociais envolvidos uma relação de dependência, pois há desenvolvedores, produtores e os usuários da tecnologia.

Para García Palacios *et al.* (2003) a definição de Tecnologia se torna algo complexo por sua indissociação da própria definição de ser humano, pois a “existência humana é um produto técnico tanto como os próprios artefatos que a fazem possível” (GARCÍA PALACIOS *et al.*, 2003, p. 38). Sanmartín (1990) aponta que o termo “técnica” e “tecnologia” não são sinônimos, pois o primeiro faz referência a procedimentos, habilidades, artefatos e desenvolvimentos sem o auxílio do conhecimento científico, enquanto o segundo é utilizado em relação aos sistemas desenvolvidos considerando o conhecimento científico.

Assim como a Ciência, a Tecnologia também passou por alterações em sua conceituação ao longo do tempo. Velho (2011) afirma que do Pós-Guerra até o fim dos anos 1960, a Tecnologia era vista como dependente da Ciência, sendo assim uma forma subordinada de conhecimento. Nos anos 1960 e 1970 ainda era concebida uma visão linear entre a Ciência e a Tecnologia, porém não era a Ciência que empurrava a Tecnologia (*science push*), mas o mercado e as necessidades dos usuários que puxavam o desenvolvimento científico com suas demandas (*demand pull*). Nos anos 1980 e 1990, na tentativa de integração entre a oferta e a demanda de Ciência e Tecnologia, foram desenvolvidos diferentes modelos explicativos de relação entre Ciência e Tecnologia e Sociedade, enfatizando a interação entre os diferentes atores que se articulam para a produção e uso de novos conhecimentos, de tal maneira que não se sabe a distinção entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nesta relação, não sendo possível sua separação. Já no século XXI a relação entre Ciência e Tecnologia continua sendo representada por interações, que se tornam mais complexas, posto que os vínculos, internos e externos, se mostram significativos, bem como os múltiplos atores e suas influências, agora chamados *stakeholder*⁹.

García Palacios *et al.* (2003) esclarecem que a Tecnologia é um produto não somente do conhecimento tecnológico, mas de fatores sociais, políticos e econômicos, e que o conhecimento tecnológico é formado basicamente por duas formas de conhecimento: (1) o codificado, deste compreendido pelo conhecimento científico, conhecimento tecnológico relacionado à ciência, conhecimento desenvolvido na atividade tecnológica e conhecimento técnico, e (2) o tácito, que são as habilidades técnicas.

Chrispino (2018) expõe a sua preocupação em demonstrar que a Ciência e a Tecnologia são produzidas e mantidas por seres humanos que possuem interesses, limites, crenças, valores

⁹ De acordo com Barakat *et al.* (2016), a origem do termo *stakeholder*, na literatura de administração, evidenciou-se em 1963, por meio de um memorando internacional do Instituto de Pesquisa de Stanford, que definia os *stakeholders* como “aqueles grupos, sem os quais, a organização deixaria de existir”. Hourneaux Júnior (2010) define *stakeholders* como os diversos públicos que exercem algum tipo de influência na organização ou que são influenciados por ela.

e projetos para o futuro. Essas características são potencializadas quando os sujeitos envolvidos se reúnem em grupos de interesse e organizam os chamados grupos de pesquisa, que buscam ampliar as fronteiras do conhecimento e produzir aparatos ou sistemas tecnológicos inovadores. Assim, o autor torna evidente que “a Ciência e a Tecnologia são produções humanas e, por isso, impregnadas de humanidade em todos os seus matizes” (CHRISPINO, 2021, p.5)

Na conceituação de Sociedade, García Palacios *et al.* (2003) apontam que o problema se apresenta na abordagem das considerações do que é sociedade, seus tipos, fundamentos, forma de organização social. Corroborando, Chrispino (2021) considera sobre a dificuldade conceitual, pois o primeiro problema surge ao consultar o Dicionário de Ciências Sociais, não existindo uma definição única e aceita de modo geral, pois os usos mais comuns se referem a aspectos significativos da vida social. O autor também afirma que para superar esta dificuldade conceitual em relação à Sociedade, é preciso estabelecer algumas premissas que permitam relacionar o tema Sociedade com Ciência e Tecnologia (CHRISPINO, 2018). Chrispino (2021) continua, flexibilizando a definição de sociedade, antes definida por fronteiras políticas e geográfica, origens étnicas e sociedades estruturadas, interesses e relacionamentos, e que isso é importante devido a função da tecnologia no design e preservação do atual modelo de sociedade e em seguida, discorre sobre a natureza da Sociedade, que se apresenta por uma forma contínua e prolongada, e que torna necessária uma análise histórica, estabelecendo relações entre os modelos passados com os atuais e possíveis modelos futuros.

García Palacios *et al.* (2003) apontam que o conceito de Sociedade varia de acordo com as diferentes correntes de teorias sociológicas, como por exemplo, a teoria de sistemas proposta por Niklas Luhmann (1927-1998), que considera a sociedade como mais um entre diferentes tipos de sistemas. Os autores afirmam que as sociedades não são exclusivas do homem e que as estruturas sociais são um produto cultural. Alguns pesquisadores distinguiram os tipos de sociedade conforme suas relações com a tecnociência¹⁰ (MITCHAM, 1985; ORTEGA y GASSET, 1989; ECHEVERRÍA, 1999; MUMFORD, 2010).

García Palacios *et al.* (2003) concluem que a atual sociedade está inserida em um mundo cercado de produtos da ciência e da tecnologia, e que esta sociedade ocorre em um fenômeno ubíquo caracterizado como risco, e que tal risco está associado ao uso de tais produtos

¹⁰ Conforme Américo e Takahashi (2013), a tecnociência é termo cunhado por Gilbert Hottois na década de 1980, sendo convertido em método de pesquisa por Bruno Latour. Atualmente, a tecnociência tem sido utilizada por cientistas sociais interessados em assinalar o contexto social e material da ciência e da técnica. Os autores apontam que o estreitamento nas relações entre ciência e tecnologia, como, por exemplo, na informática e biotecnologia, caracterizam a tecnociência e vinculando ciência e produção de inovação, gerando impactos na estrutura da atividade científica e que desdobramentos surgiram em estudos de ética, cultura, valores, sustentabilidade, entre outros campos.

científicos e tecnológicos, sendo necessário o desenvolvimento de enfoque éticos e responsáveis.

Tais compreensões sobre esses atores e seu contexto social e histórico remetem a um entendimento da separação e da estreita inter-relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, promovendo um discernimento desses três campos e uma percepção sobre a importância dos estudos no âmbito do trabalho acadêmico que com envolvimento das novas aproximações e interpretações do estudo da ciência e da tecnologia e suas consequências sociais (FOUREZ, 1995; GARCÍA PALACIOS *et al.*, 2003).

Conforme Linsigen (2001), os estudos CTS começaram a ser desenhados a partir de meados de 1960 e início dos anos 1970, como resposta ao crescimento de uma visão crítica de que o bem-estar social não estaria relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico, entendimento tal presente desde o século XIX. Segundo o autor, encerrava-se o imaginário de que a humanidade seria capaz de reparar seus erros por meio dos avanços científico e tecnológico, por conta da compreensão dos acontecimentos sociais e ambientais relacionados à ciência e a tecnologia. Auler e Delizoicov (2006a) afirmam que os estudos CTS contribuíram para o que chamam de quebra do contrato social para a Ciência-Tecnologia, ou seja, um modelo linear de progresso, onde o desenvolvimento científico gera desenvolvimento tecnológico, que por sua vez gera desenvolvimento econômico, que então gera bem-estar social.

Ainda de acordo com Linsigen (2001):

É num clima de tensão gerado pela guerra do Vietnã, pela Guerra Fria, pela difusão midiática de catástrofes ambientais e dos horrores provocados pelo aparato tecnológico de destruição posto a serviço da morte (napalm desfolhante, armas químicas e biológicas...), dos efeitos da ampliação do poder destrutivo das armas nucleares revelados nos testes no Pacífico e nos desertos da América do Norte (e pelos esforços que levaram à assinatura do tratado de limitação de tais testes), dos movimentos ambientalistas e da contracultura que se iniciavam, e também da crítica acadêmica da tradição positivista da filosofia e da sociologia da ciência, que se estabelecem as condições para uma nova forma de ver as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (LINSINGEN, 2001, p.2).

Cabral e Pereira (2011), ao citarem sobre a crítica à autonomia e neutralidade da ciência defendida pelos acadêmicos do Positivismo Lógico¹¹, expõem que a ciência e a tecnologia são construções sociais, isto é, os desenvolvimentos científico e tecnológico são concebidas por meio de influências políticas, econômicas e culturais e também produz efeitos sociais e políticos.

¹¹ Cabral e Pereira (2011) afirmam que o Positivismo Lógico é uma filosofia que surgiu das discussões de um grupo de pensadores que se reunia no chamado Círculo de Viena, no início do século XX, responsáveis por uma retomada da ideia de ciência pretensamente neutra e autônoma em relação à sociedade.

De acordo com GARCÍA PALACIOS *et al.* (2003), os estudos e programas CTS além de possuírem duas tradições (europeia e norte-americana), seguiram três direções que se complementam: (1) no área da pesquisa acadêmica, como uma nova possibilidade em relação à reflexão percebida como tradicional sobre a ciência e a tecnologia, proporcionando uma nova visão não baseada no mito da racionalidade científica e socialmente contextualizada da atividade científica; (2) na área das políticas públicas, com o propósito de dar legitimidade à regulação social da ciência e da tecnologia, dando oportunidades de criação de meios democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão sobre temas de natureza científico-tecnológicas; e, (3) na área educacional, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS nos ensinos básico e superior, relacionados à uma nova imagem da ciência e da tecnologia.

O CTS europeu, originou-se em 1979 na Universidade de Edimburgo, no chamado “Programa Forte” (*Strong Program*), com Barry Barnes, David Bloor e Steven Shapin (GONZÁLEZ GARCÍA; LOPÉZ CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 1996; CHRISPINO, 2021). Caracterizou-se como uma tradição de investigação acadêmica, mais que educativa ou de divulgação, tendo sua base nas ciências sociais. Enfatizava a dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e da ciência como processo.

A origem do CTS norte-americano, como expuseram González García, López Cerezo e Luján López (1996), tinha uma tradição mais prática, que se inseriu em movimentos de protesto social ocorridos durante os anos de 1960 e 1970, buscando reflexões nos âmbitos educativo e ético, além de incentivar a democratização na tomada de decisões nas políticas tecnológicas. Evidenciava as consequências sociais das inovações tecnológicas, sua influência sobre as formas de viver e suas relações com o meio, por isso sua relevância maior foi defender a participação cidadã nas políticas públicas sobre ciência e tecnologia. Nessa tradição, a origem do movimento CTS estava principalmente preocupada com a utilização da tecnologia a serviço da indústria bélica.

Ao comparar as duas tradições, é compreendida que a europeia estudava características dos processos das mudanças científicas, enquanto a norte-americana buscava identificar efeitos sociais das tecnologias (GONZÁLEZ GARCÍA; LÓPEZ CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 1996). Todavia, podemos dizer que as duas tradições buscavam um mesmo objetivo: ultrapassar a visão positivista do que consiste a ciência e a tecnologia, com o propósito de compreender cada vez mais suas relações com a sociedade, ofertando um novo pensamento sobre o que se forma na relação entre ciência-tecnologia-sociedade.

É possível identificar também preocupações com a necessidade de uma mudança cultural e da postura perante o domínio científico-tecnológico. Destaca-se, nas duas tradições, a emergência da promoção de uma participação pública nas decisões que orientam o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, para que a democracia esteja sempre presente na solução dos problemas (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009).

Além destas duas origens citadas, existe também outra vertente que merece destaque: A Latino Americana. Esta, segundo Strieder (2012), nasceu das primeiras discussões sobre a relação CTS na América Latina, pautada por questões acerca da ciência e da tecnologia nas políticas públicas. Estas reflexões passaram a ser chamadas de Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS). O PLACTS é caracterizado por uma mescla de características das duas tradições, com mais afinidade ao CTS europeu, questionando e discutindo o envolvimento do Estado e seu papel na evolução e no desenvolvimento da ciência e da tecnologia (VACCAREZZA, 1998). Abreu, Fernandes e Martins (2013) afirmam que, apesar de assumir um caráter crítico, o PLACTS em diversas situações se coloca “apenas como uma luta pelas condições de se pesquisar, mas não uma luta para uma transformação social” (ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2013, p. 23).

Silva (2015) afirma que o PLACTS não formou escola e que suas teorias e pesquisas tiveram uma interrupção devido ao contexto político local entre os anos 1960 e 1970, caracterizado por regimes autoritários e ditatoriais. O autor demonstrou que os autores originais do PLACTS eram intelectuais de diversas áreas de formação, não necessariamente acadêmicos, como das tradições europeia e norte-americana. Isso trouxe interdisciplinaridade sobre questões de natureza CTS na América Latina. No entanto, ao correlacionar o referencial bibliográfico de artigos recentes publicados na área de ensino CTS no Brasil, Silva (2015) identificou poucas citações a autores-fundadores do PLACTS e suas obras, mostrando que os atuais pesquisadores área de ensino CTS não se apropriaram dos questionamentos e considerações desenvolvidas pelos autores relacionados à tradição latino-americana de CTS.

Abreu, Fernandes e Martins (2013), por meio de um levantamento sobre a produção CTS no Brasil em Ensino de Ciências entre os anos 1980 e 2008, descreverem sobre o campo CTS no país, o chamando de Pensamento Brasileiro em CTS, e afirmando que este aponta para a defesa de uma educação científica orientada para uma leitura crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, em um envolvimento com estimativas que incorporam o fortalecimento de uma sociedade democrática e a construção de atitudes cidadãs por parte dos sujeitos envolvidos, dentro da realidade brasileira e com a preocupação em transpor, de forma crítica, as discussões referentes ao currículos e às estruturas de ensino no país.

Tal levantamento também sugere que o Pensamento Brasileiro em CTS se articula com a filosofia progressista de Paulo Freire, comprometida com a transformação social, a autonomia e independência dos sujeitos em relação à educação em ciências (SANTOS; MORTIMER, 2002).

4.4.2 Enfoque CTS na Educação

Programas com enfoque CTS podem receber diferentes nomenclaturas em todo o mundo e possuírem diferentes significados, embora tenham alguma relação entre si, sendo chamados de “ciência-tecnologia-cidadania”, “natureza-tecnologia-sociedade”, “ciência para a compreensão pública”, “ciência cidadã”, “alfabetização científica funcional”, “consciência pública da ciência”, entre outros (ACEVEDO DÍAZ, 1996; AIKENHEAD, 2009).

Para Santos (1999), a concepção CTS na educação indica para um ensino que ultrapassa o propósito de uma aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas com ensino tradicional, seguindo em direção a um ensino que vá além das ciências, possuindo também uma validade cultural. A autora afirma que essa concepção:

Tem como alvo, ensinar a cada cidadão comum o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica. Assim, ao contrário de isolar, procura estabelecer interconexões entre as ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo (SANTOS, 1999, p.78).

Acevedo Díaz (1996) afirma que o enfoque CTS na educação pode ser entendido como um campo acadêmico de pesquisa para uma melhor percepção dos impactos da ciência e tecnologia em um contexto social ou até mesmo como um campo filosófico de reflexão crítica da ciência e da tecnologia. O autor entende educação CTS como uma proposta pedagógica para um letramento científico e tecnológico, focado em atitudes e valores em relação à intervenção da ciência e tecnologia na sociedade, e vice-versa. Para Acevedo Díaz (1996), a educação CTS não deve estar restrita ao nível superior, em cursos específicos de graduação e pós-graduação, mas devendo estender-se aos diferentes níveis educacionais, de forma transversal.

Aikenhead (1994a) aponta que o ensino de CTS ajuda o aluno a dar sentido a suas experiências cotidianas, de maneira que sustenta a sua tendência natural para integrar as suas compreensões pessoais tanto do ambiente natural, quanto social e tecnológico e que o estudo do ambiente natural pode ser compreendido como ciência, enquanto que o estudo do ambiente artificialmente construído é chamado de tecnologia e a compreensão do ambiente social é chamada de sociedade.

É observado que o enfoque CTS vem sendo difundido nas últimas décadas na área educacional com acentuação a partir da década de 1980. Nessa área, comumente chamada de

“enfoque CTS no contexto educativo” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), é entendida a prioridade de modernização no modo como os currículos estruturam os conteúdos, com o objetivo de conduzir a ciência e a tecnologia em novas compreensões relacionadas à conjuntura social. Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) é importante que alguns princípios sejam seguidos, quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional: (1) questionar as formas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser continuamente refletidas; (2) questionar a diferenciação normatizada entre os conhecimentos teóricos e práticos, bem como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam', que representa, por sua vez, um sistema educativo impreciso, que faz distinção entre o ensino teórico do ensino técnico; (3) Se opor à segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação e (4) promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de tal forma que ela não só se difunda, como também se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Conforme os autores:

A importância de discutir com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 5).

Para ser capaz de opinar e ter uma visão clara da utilidade, dos benefícios e malefícios da ciência e da tecnologia junto à sociedade, é necessário entendê-la como um processo em transformação, que não é neutra e que pode e deve ser questionada (CORTEZ; DEL PINO, 2017).

Aikenhead (1994a) sugere uma organização para abordagem CTS em materiais de ensino seguindo as seguintes etapas: (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original. Teixeira (2003b), inspirado na estratégia proposta pelo modelo de ensino CTS idealizado por Aikenhead (1994a), propõe uma abordagem por meio da Pedagogia Histórico Crítica, através de cinco etapas: (1) questão social introduzida, (2) uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada, (3) o conteúdo científico é trabalhado, (4) a tecnologia é estudada em função dos conteúdos e (5) retomada da questão social.

Para Teixeira (2003b), existem diversos pontos de similaridades entre a Pedagogia Histórico-Crítica e o ensino CTS. O autor, que não esgota todo o assunto, elencou cinco pontos

convergência: (1) a prática social, que coloca os problemas sociais nos pontos de início e fim das sequências de ensino; (2) os objetivos educacionais, que identificam a importância da escola como um instrumento de formação para a cidadania, preocupada com a formação geral dos indivíduos visando uma atuação social mais responsável; (3) metodologias de ensino, pois ambas as correntes teóricas afirmam sobre a necessidade de utilização de múltiplas estratégias didáticas, com a dinamização do processo de ensino-aprendizagem com um modo de permitir uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade; (4) a organização dos conteúdos, vistos como instrumentos mediadores da formação geral dos alunos, e não como um conjunto de informações desprovidas de relação com a sociedade, que os alunos apenas memorizam; e (5) o papel do professor, que pressupõe a participação ativa dos educandos. De acordo com o autor, a participação deve sempre ser apoiada pelo professor, que assume então o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem.

Santos e Mortimer (2001) afirmam que os estudos desses temas, seguindo tais etapas, permitem a inclusão de problemas sociais a serem abordados com os estudantes, permitindo que os mesmos desenvolvam a capacidade de tomada de decisão. A abordagem dos temas feita por meio da introdução dos problemas, a partir de um tema de relevância social, cria possíveis soluções propostas após as discussões de diversas opções, que surgem após o estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais. Os autores exemplificam que tais etapas foram utilizadas no livro *Química na Sociedade* (MÓL; SANTOS, 2000).

Vale lembrar que, para Santos e Mortimer (2001), os currículos CTS se articulam em torno de temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social. Conforme Ramsey (1993), um tema social relativo à ciência e à tecnologia necessita envolver um problema em torno do qual existam diversificadas possibilidades de posicionamentos, associadas a variados conjuntos de crenças e valores. O autor ainda expõe três critérios para identificar uma questão social relacionada à ciência: (1) se é, de fato, um problema de natureza controvertida, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (2) se o tema tem significado social e (3) se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e à tecnologia. Santos (2008) coloca que a identificação de um tema social em CTS, seguindo tais critérios, se aproximam de uma concepção freireana.

Nascimento e Linsingen (2006) apontaram que a abordagem temática, a seleção dos conteúdos e materiais educativos, a perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico, o papel da formação docente e a participação do professor, no processo de ensino-aprendizagem e na

formação para o exercício da cidadania, são pontos de convergência entre a abordagem CTS no contexto educativo e a filosofia educacional progressista de Paulo Freire. Conforme os autores:

A articulação de tais propostas educacionais seja um ganho para ambas: para o enfoque CTS por lhe proporcionar uma base educacional sólida e coerente (algo nem sempre explicitado nas abordagens CTS) e, por outro lado, para a pedagogia e método freiriano (e seus desdobramentos no ensino de ciências) por oportunizar a abordagem de temas sempre atuais de dimensão social, política e econômica, particularmente no âmbito do ensino de ciências e tecnologia (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p. 11).

Martínez Pérez e Carvalho (2012) relatam sobre as dificuldades que os professores de Ciências enfrentam ao abordar questões relativas à poder, ética e atitudes responsáveis em sala de aula. Segundo os autores, por tradição, a ciência e a tecnologia são abordadas como um conjunto de conhecimentos dos quais os alunos assimilam sem maiores questionamentos, sem um pensamento crítico e reflexivo.

Os autores prosseguem afirmando que:

Geralmente, os professores de ciências são especializados em disciplinas específicas e não foram preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em assuntos públicos adjacentes ao progresso científico e tecnológico (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012, p.729).

Autores como Ramsey (1993), Watts *et al.* (1997) e Pedretti (2003) propõem a abordagem de questões sociocientíficas (QSC) como uma forma de tratar, na prática dos professores, temas como natureza da ciência e da tecnologia, cidadania, reconstrução sociocrítica, ação responsável e sustentabilidade.

Nas discussões desses temas, Santos e Mortimer (2001) destacam o poder de influência que os alunos são capazes de ter como cidadãos, ao se apropriarem de questões éticas e dos valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. De tal forma, os alunos poderiam ser estimulados a participar democraticamente da sociedade expressando suas opiniões.

Dentre os diversos estudiosos do movimento CTS, ressaltando sua importância para a educação, principalmente para esta pesquisa, citando os trabalhos desenvolvidos em língua espanhola de Medina e Sanmartín (1990); Álvarez Palacio, Fernández Otero e Ristori García (1996) e Acevedo Díaz (1996, 2002). No Brasil, os trabalhos sob a perspectiva CTS podem ser encontrados em periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática, como por exemplo, as revistas *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*¹² e *Ciência & Educação*¹³. Também podem ser destacados alguns pesquisadores, no âmbito desta pesquisa, como Bazzo e colaboradores (BAZZO, 1998; BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2000; PINHEIRO;

¹² Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1983-2117

¹³ Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313

SILVEIRA; BAZZO, 2007, 2009); Linsingen (2001); Auler e colaboradores, (AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2006a, 2006b; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009), Santos (2007, 2008, 2012), Santos e Mortimer (2000, 2001) e Chrispino (2018, 2021).

De acordo com Medina e Sanmartín (1990), as pesquisas e experiências voltadas para o enfoque CTS podem ser classificadas em três modalidades: (1) Enxerto CTS; (2) Ciência e Tecnologia vista por meio de CTS; e (3) CTS puro. Álvarez Palacio, Fernández Otero e Ristori García (1996) resumiram os objetivos dessas três modalidades conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Modalidades de Ensino de CTS

Modalidade	Descrição
Enxerto CTS	Introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências, com aberturas para discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia.
Ciência e Tecnologia por meio de CTS	O conteúdo científico é estruturado por meio do CTS, por meio de uma só disciplina ou por meio de trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares.
CTS puro	O foco é o CTS e o conteúdo científico assume um papel secundário no ensino.

Fonte: Adaptado de Álvarez Palacio; Fernández Otero; Ristori García (1996).

Nestas três modalidades, o professor é o responsável em garantir a mobilização dos saberes, a construção do processo e a realização de projetos nos quais os estudantes criam as conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido com o objetivo de resolver situações-problema, conforme suas condições intelectuais, emocionais e contextuais (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Mas isso não significa que a estrutura do conhecimento seja baseada numa relação vertical professor-aluno. Professores e alunos passam a descobrir e a pesquisar juntos, construindo e produzindo o conhecimento científico. Os autores destacam que o enfoque CTS incorporado aos currículos tem como finalidade introduzir o tema aos alunos, com o propósito de que eles possam assumir uma postura crítica e questionadora no futuro.

Como nem todas as propostas de ensino que era denominadas CTS estavam centradas nas interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, outras classificações foram sendo estabelecidas, conforme o seu foco central. Aikenhead (1994a) classificou as propostas em oito modalidades, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Categorias de Ensino de CTS (continua)

Categorias	Descrição
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino de ciências de forma tradicional com referências ao conteúdo de CTS com o propósito de tornar as aulas mais interessantes.
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino de ciências de forma tradicional com pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como complementação aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino de ciências de forma tradicional com sequências de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados aos tópicos de ciências. Sua função é explorar de modo sistemático o conteúdo de CTS. Tais conteúdos formam temas unificadores.
4. Conteúdo científico (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua sequência, no entanto a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina científica. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria acima, embora a sequência possa ser bem diferente.
5. Ciências por meio do conteúdo de CTS	Os temas CTS organizam o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ordenado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.

6. Ciências com conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do ensino e o conteúdo relevante de ciências melhora a aprendizagem.
---------------------------------	---

Quadro 3 - Categorias de Ensino de CTS (conclusão)

Categorias	Descrição
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é citado, porém não é ensinado de forma sistemática. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8. Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é citado somente para indicar uma associação com as ciências.

Fonte: Adaptado de Aikenhead (1994a).

A fim de um melhor entendimento desta pesquisa, podemos classificá-la, conforme Aikenhead (1994a), como conteúdo por meio de CTS, visto que, o exercício da cidadania se relaciona ao ensino de Ciências através do RPG educativo, cuja seleção de seus conteúdos científicos foi realizada seguindo o currículo de Ciências do 8º Ano do Ensino Fundamental.

É necessário ressaltar alguns pontos que precisam ser previamente avaliados, quando se pretende trabalhar sob o enfoque CTS. Santos e Mortimer (2000) destacam que há que se tomar cuidado com a utilização dos modelos curriculares de outros países. Os autores afirmam que muitas vezes esses modelos são transferidos para a nossa realidade sem a devida contextualização local, não considerando as necessidades locais, os problemas existentes, a ciência e a tecnologia advinda de cada país.

Santos e Mortimer (2000) destacam que

No contexto brasileiro, poderiam ser discutidos temas como: (1) exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social. Questões atuais como a exploração mineral por empresas multinacionais, a privatização da Companhia Vale do Rio Doce, as propostas de privatização da Petrobrás, etc. são alguns exemplos de possibilidades nesse tema; (2) ocupação humana e poluição ambiental, na qual seriam discutidos os problemas de ocupação desordenada nos grandes centros urbanos, o saneamento

básico, a poluição da atmosfera e dos rios, a saúde pública, a diversidade regional que provoca o êxodo de populações, a questão agrária; (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente, o que envolveria reflexões sobre hábitos de consumo na sociedade tecnológica; (4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados, envolvendo os direitos do consumidor, os riscos para a saúde, as estratégias de marketing usadas pelas empresas; (5) a questão da produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira, a questão dos alimentos transgênicos; (6) o desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terra no meio rural, custos sociais e ambientais da monocultura; (7) o processo de desenvolvimento industrial brasileiro, a dependência tecnológica num mundo globalizado; nesse tema poderia ser discutida, por exemplo, a exportação de silício bruto ou industrializado; (8) as fontes energéticas no Brasil, seus efeitos ambientais e seus aspectos políticos; (9) a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento (SANTOS; MORTIMER, 2000, p.10).

Autores pioneiros no que tange às pesquisas ao Ensino de CTS concordam que saúde é um tema adequado não apenas para contextos locais ou nacionais, mas como temas globais (BYBEE; MAU, 1987; MERRYFIELD, 1991). Em um pequeno vilarejo no interior do país ou em uma metrópole com cinco milhões de habitantes, o tema saúde deve ser contextualizado e discutido com os estudantes.

Outro problema, também mencionado por Santos e Mortimer (2000), diz respeito a formação disciplinar como obstáculo, que não condiz com a necessidade interdisciplinar do enfoque CTS. Os autores afirmam que professores e alunos não foram ou não estão sendo formados dentro da perspectiva da interdisciplinaridade, o que torna os objetivos do enfoque CTS algo que exige bastante reflexão e negociação antes que se possa agir.

Nesse contexto de Ensino de CTS, busca-se também o letramento científico dos estudantes, pois envolve a capacidade de que tais possam compreender, interpretar e transformar o mundo no qual estão inseridos, exercendo a sua cidadania. Cunha (2017), ao tratar do termo letramento no campo dos estudos da linguagem do meio acadêmico brasileiro, afirma que tal surgiu após traduções de referências bibliográficas em língua inglesa. O autor também apresenta algumas definições de *scientific literacy* em estudos internacionais sobre divulgação científica, a considerando controversa, pois sua definição varia conforme o grupo de interesse que a utiliza, seu público-alvo e sua relação com o ensino de ciências, e também confronta essas definições com trabalhos de autores brasileiros sobre educação científica, que utilizam alfabetização científica e letramento científico com significados semelhantes ou distintos. A palavra letramento, conforme Soares (2007), sofreu uma ressignificação, e atualmente é considerada como a verificação da capacidade de usar a leitura e a escrita para uma prática social. Santos (2007) afirma que, conforme tal conceituação:

Uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faça uso da prática social de leitura, ou seja, apesar de ler, não é capaz de compreender o significado de notícias de jornais, avisos, correspondências, ou não é capaz de escrever cartas e recados (SANTOS, 2007, p. 478).

No contexto do letramento científico, Santos (2007) declara que a alfabetização pode ser considerada o processo mais simples do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento, além desse domínio, busca enfatizar a função social da educação científica. O autor argumenta que a educação científica, na perspectiva do letramento científico, implica um projeto curricular que incorpore práticas que superem o atual modelo de ensino de ciências predominante nas escolas e dentre as diversas mudanças metodológicas necessárias, há três aspectos que devem ser considerados nos estudos sobre as funções do letramento científico: (1) a natureza da ciência, (2) a linguagem científica e (3) os aspectos sociocientíficos.

Para Reis (2013), o conceito de letramento científico deve compreender o desenvolvimento da capacidade e do comprometimento dos estudantes para a realização de ações pertinentes, responsáveis e eficientes sobre questões de interesse social, econômico, ambiental e moral-ético.

Santos (2007) afirma que os currículos CTS apresentam uma expressiva contribuição para o letramento científico, pois abarcam aspectos da educação tecnológica ao Ensino de Ciências. O autor continua, ao declarar que:

Uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva do letramento científico com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade (SANTOS, 2007, p. 483).

Desse modo, o cidadão letrado cientificamente é capaz de participar de decisões, de forma democrática, sobre a ciência e a tecnologia, não sendo apenas uma mera preparação do sujeito para o uso de ferramentas tecnológicas.

Bencze e Carter (2011) apontam que as atuais práticas pedagógicas de Ensino de Ciências precisam ser transformadas, com a ampliação do conceito de letramento científico. Os autores afirmam que no contexto escolar tradicional são enfatizados, de forma profissionalizante, os produtos da ciência e da tecnologia, por meio de modos de ensino que anulam o desejo do estudante de construir o seu conhecimento.

É de suma importância que as pessoas possam avançar na compreensão sobre o mundo no qual vivem, agindo de forma mais crítica diante das situações para as quais estão expostas no dia-a-dia. Nesse contexto, GARCÍA PALACIOS *et al.* (2003) afirmam sobre a relevância do enfoque CTS para a educação visando o letramento científico, com o objetivo de formação de amplos segmentos sociais, de acordo com a representação da ciência e da tecnologia que surge levando em consideração seu contexto social.

4.4.3 A Prática Social provocada pelo Ensino de Ciências e Saúde

Conforme Reis (2013), um dos principais autores sobre a ação sociopolítica, afirma que a sociedade na qual estamos inseridos tem sido marcada por propostas científicas e tecnológicas de natureza controversa. Além disso, o autor acrescenta sobre a existência de tensões sociais entre os direitos individuais e objetivos sociais, prioridades políticas e valores relacionados ao meio ambiente, e interesses de grupos econômicos e preocupação com a saúde da população.

Kolstø (2001) relata que as discussões de QSC possuem uma importante função na educação científica dos cidadãos, em virtude de seu potencial para a concepção de uma imagem mais real e humana do processo científico e tecnológico e do desenvolvimento de uma cidadania ativa e responsável. O autor também defende que o entendimento, por parte do cidadão, do que é ciência e como ela é produzida é primordial para sua participação social no que tange às propostas científicas e tecnológicas.

Martínez Pérez e Carvalho (2012) apontam que as QSC no Ensino de Ciências podem abarcar controvérsias de diversos assuntos sociais da atualidade, como as:

Que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e que, portanto, em termos gerais, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet). Questões como a clonagem, a manipulação de células-tronco, os transgênicos, o uso de biocombustíveis, a fertilização *in vitro*, os efeitos adversos da utilização da telecomunicação, a manipulação do genoma de seres vivos, o uso de produtos químicos, entre outras, envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2014, p.729).

De acordo com Reis (2013), a promoção das discussões de QSC em ambiente escolar não são suficientes, sendo necessário uma passagem para a ação sociopolítica. O autor relata que o Ensino de Ciências deve ser ampliado, com a finalidade de promoção do conhecimento sobre a natureza da ciência e da tecnologia, da formação do aluno em investigação em ciência e do ativismo sobre controvérsias sociocientíficas.

O ativismo sociocientífico implica em práticas educativas centradas na figura do estudante e nas QSC, que sejam de interesse e relevância social para o aluno (REIS, 2013). Desse modo, as iniciativas de ativismo, fundamentadas em resultados de pesquisas concebidas e realizadas pelo próprio aluno, bem como as discussões com ênfase na identificação e na solução de problemas, e também na tomada de decisões, substituem as aulas meramente expositivas, que priorizam a relação vertical professor-aluno. Reis (2013) argumenta que tais práticas educativas retiram a exclusividade da aprendizagem de conteúdo científico, sem ligação aos processos envolvidos na sua concepção e à sua relevância social.

Diferente do *advocacy*, que é um movimento planejado, deliberado e sustentado, com objetivo central de aumentar a conscientização de um problema ou problemas sociais (URBINATI, 2010; DUTRA; SOUZA; GERALDO, 2017), o ativismo sociocientífico relaciona-se diretamente com as discussões de QSC.

Reis (2013) enumera possíveis formas de envolvimento, no contexto escolar, em ação sociopolítica sobre QSC, que podem ser executadas por meio:

(1) da organização de grupos de pressão responsáveis pela (a) redação e divulgação de cartas e petições junto do poder político ou de outras instituições e (b) pela realização de boicotes a determinados produtos elaborados a partir de práticas industriais e/ou investigativas consideradas socialmente controversas; 2) da realização de iniciativas de educação (sessões de esclarecimento; dinamização de fóruns de discussão e de blogues sobre temas controversos; construção de cartazes e panfletos informativos; campanhas através de redes sociais como o Facebook, [...] ou o Twitter; etc.) junto de outros cidadãos com o objetivo de promover a mudança de comportamentos considerados, por exemplo, ecologicamente insustentáveis; 3) da participação em iniciativas de voluntariado promotoras de uma sociedade mais justa e ética; 4) da proposta de soluções inovadoras para problemas locais e/ou globais; 5) da mudança dos próprios comportamentos tendo em vista, por exemplo, a diminuição de problemas ambientais (reciclagem, reutilização, redução do consumo, aumento da eficácia energética, etc.) (REIS, 2013, p. 4).

Tais formas de envolvimento podem ser potencializadas com o uso das TDIC pelos professores e alunos, de modo crítico e ético.

A utilização de jogos educativos de RPG podem ser uma estratégia para início de uma formação sociopolítica dos alunos. Conforme argumenta Reis (2013), a formação para a ação sociopolítica deve envolver: (1) a aprendizagens sobre controvérsias sociocientíficas, resultantes das interações Ciência-Tecnologia-Sociedade e os aspectos da natureza da ciência; (2) o envolvimento em atividades de pesquisa, debates, representação de papéis e resolução de problemas que proporcionem o desenvolvimento de capacidades de investigação, argumentação, tomada de decisão e comunicação; (3) a atividade dos alunos em investigações primárias, em contato direto com o fenômeno, e secundárias, por meio da coleta e análise de dados obtidos por outros cidadãos; (4) a interação com exemplos de ações sociopolíticas realizadas por alunos em outros locais, que possibilitem o conhecimento de diferentes formas de entendimento e aplicação de sua própria ação; e (5) o auxílio do docente durante os projetos de ação sociopolítica.

De acordo com Reis (2013):

As práticas promotoras de ativismo estão fortemente associadas a uma concepção de cidadania que reconhece as crianças e os jovens como atores sociais de pleno direito, e não simples objetos de socialização. Os alunos devem ser capacitados (empoderados) para discutir e agir através de um ambiente de sala de aula baseado no interesse e no respeito (e não no poder) que valoriza a expressão de opiniões diferentes e estimula/apoia a ação dos alunos. Neste tipo de contexto, o professor assume-se como um orientador e um estimulador do desenvolvimento dos alunos. As crianças e os jovens constituem importantes agentes de mudança nas suas famílias e nos

diferentes contextos em que vivem, sendo extremamente eficazes em trazer para as suas casas as controvérsias que discutem na sala de aula (REIS, 2013, p. 7).

Assim, por meio de tais práticas, as crianças e os jovens são considerados como “cidadãos” e não como “futuros cidadãos” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013), dando suporte para debates em uma abordagem CTS humanística.

4.4.4 Interfaces entre RPG e CTS

Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) apontam algumas estratégias utilizadas em CTS, como palestras, demonstrações, solução de problemas, jogos de simulação e representação de papéis, fóruns e debates, pesquisa de campo, entre outras. Aikenhead (1994b) relaciona como atividades adotadas no ensino de CTS o pensamento divergente, a solução de problemas, as simulações, as atividades de tomada de decisão, as controvérsias e os debates. Essas atividades seriam realizadas por meio de trabalho em pequenos grupos e discussões em sala de aula centradas nos estudantes, e poderiam envolver, por exemplo, o uso de recursos da mídia e outros recursos de uso comum e/ou compartilhado. Os ambientes de simulação e as atividades adotadas, citados pelos referidos autores, se projetam no RPG, no qual seus participantes criam seus personagens por meio da atribuição de características físicas, mentais e sociais.

No entanto, a produção acadêmica relacionada às interações entre o RPG e o CTS não se mostra de modo amplo. Durante esta pesquisa foram realizados levantamentos no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico, utilizando os descritores conforme Quadro 4, a fim de se tomar conhecimento das pesquisas realizadas sobre esta perspectiva.

Quadro 4 - Descritores utilizados nos levantamentos (continua)

Português	Inglês	Espanhol
RPG	RPG	JDR
Jogo de representação de papéis	Role-playing game	Juego del rol
Ciência Tecnologia e Sociedade	Science Technology and Society	Ciencia Tecnología y Sociedad
CTS	STS	CTS

Fonte: O autor (2021).

Diferente da metodologia que fez uso de pesquisa única no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, nesta foram realizados quatro levantamentos. Nos dois primeiros, feitos respectivamente em junho de 2019 e em janeiro de 2020, resultaram em dois artigos e três dissertações relatando a utilização do RPG por meio de uma perspectiva CTS no contexto educacional para o Ensino de Ciências.

Samagaia e Peduzzi (2004) discutiam o Ensino de Física em uma perspectiva CTS no Ensino Fundamental em um módulo didático desenvolvido, aplicado e avaliado por meio de um RPG no contexto histórico do Projeto Manhattan (1941-1945), envolvendo fissão nuclear, radiação, pesquisa e uso de armas químicas e biológicas e energia a partir de situações promovidas pelo RPG. O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública da cidade de Florianópolis/SC.

Castro e Gomes (2009) analisaram a contribuição da abordagem investigativa para a resolução de problemas em um minicurso focando no ensino de Química e no desenvolvimento da cidadania de alunos do Ensino Médio em uma escola pública no município de São Carlos/SP. O tema do minicurso aplicado foi “combustíveis”. Foram promovidos debates dentro da perspectiva CTS antes da aplicação da atividade e uma das etapas do curso envolvia a participação em um RPG para averiguar os conhecimentos dos estudantes.

Silva (2016), em sua dissertação, apresentou uma proposta de atividade utilizando o RPG como ferramenta motivadora para o Ensino de Física com alunos do Ensino Médio, em uma escola pública do município de Nova Iguaçu/RJ. Ao longo do jogo os alunos foram conduzidos a situações que promoviam discussões, aplicação e formalização de conceitos como eletrização, corrente elétrica, entre outros. O jogo foi habitado em um cenário de um futuro pós-apocalíptico com o desenvolvimento de discussões por uma perspectiva CTS.

Sabka (2016), em sua pesquisa de mestrado, também envolveu o ensino de Física para o Ensino Médio em uma perspectiva CTS articulada à uma visão marxista, em uma escola particular em Porto Alegre/RS. Em sua pesquisa, o autor reportou a utilização de um RPG para o ensino de máquinas térmicas no contexto histórico da Revolução Industrial em um palco de conflitos sociais.

Caporal Filho (2017) relatou em sua dissertação uma proposta pedagógica que utilizava uma abordagem CTS no Ensino de Ciências, especificamente o ensino de conteúdos de eletricidade, nos Anos Finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de São Borja/RS. O autor criou uma sequência didática abordando tais conteúdos, utilizando estratégias pedagógicas diversificadas, como a apresentação e discussão de vídeos,

experimentações práticas, produção de mídias pelos alunos e a simulação de uma possível forma de geração de energia baseada em um RPG.

No levantamento feito em janeiro de 2021, utilizando os mesmos descritores, foram obtidos mais dois resultados, sendo ambos artigos.

Palma-Jiménez, Cebrián-Robles e Blanco-López (2020) apresentaram o desenho e a implementação de um RPG em um contexto CTS sobre o uso de parabens, isto é, conservantes que protegem produtos contra o desenvolvimento de fungos e bactérias, porém nocivo à saúde humana, em produtos de higiene. A atividade foi desenvolvida com alunos do curso de Professores de Educação Infantil da Universidade de Málaga, na Espanha.

Brasil *et al.* (2020) realizaram uma exposição teórica sobre um jogo de RPG em uma perspectiva CTS para o Ensino de Ciências e Geografia.

E no último levantamento, realizado em dezembro de 2021, foi encontrado mais um artigo. Silva e Vianna (2021), baseados nas carências do ensino de Física, desenvolveram um RPG para que professores pudessem apresentar aos alunos os conceitos iniciais sobre eletricidade, cujo cenário apresenta uma abordagem CTS e apresentaram resultados preliminares da aplicação desse jogo aos alunos do Ensino Médio. Os autores não trazem informações sobre os sujeitos da pesquisa na publicação. Vale ressaltar que um dos autores tem realizado pesquisas desde o mestrado (SILVA, 2016) sobre o uso do RPG em uma perspectiva CTS para o ensino de Física.

Apesar das potencialidades já apresentadas observa-se, por meio destes levantamentos bibliográficos, que há poucos estudos que documentam o uso do RPG como estratégia em uma perspectiva CTS no Ensino de Ciências.

Talvez uma das razões para os poucos estudos que envolvam RPG educacional por uma abordagem CTS seja devido à heterogeneidade e à diversidade das produções nesse campo (ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2013). A produção com a temática CTS tem demonstrado tamanha pluralidade de perspectivas, abordagens e propostas de trabalhos, produzindo resultados baseados em situações de ensino em espaços formais e não formais de educação. Poucas pesquisas utilizaram jogos por meio de uma abordagem CTS. Jogos do tipo RPG, que apresentam características específicas aos demais jogos, se elencam como um número ainda menor. Além disso, outra possível razão associada é o desconhecimento da maioria dos professores a respeito do funcionamento e dinâmica do RPG e seu uso em contexto educacional (MAIKE; MIRANDA; BARANAUSKAS, 2011; FERREIRA; PEREIRA, 2013; AMORIM; MERCADO, 2020).

Desse modo, essa pesquisa busca contribuir para futuros estudos acadêmicos que venham a utilizar um jogo do tipo RPG articulado à abordagem CTS humanística no contexto educacional, em temáticas de saúde na escola.

A abordagem CTS humanística caracteriza-se pelo desenvolvimento de atitudes e valores associados à capacidade de tomada de decisões responsáveis diante de situações reais (AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007). Santos (2007) afirma que isso pode ser desenvolvido em uma abordagem temática à luz de Paulo Freire, de modo que os saberes sejam mediatizados por uma educação problematizadora, de caráter crítico e com apropriação de sua realidade, na qual o diálogo se inicia a partir de reflexões sobre contrastes de situações reais, consolidando-se na educação para a prática da liberdade (AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007). Auler e Delizoicov (2006b) afirmam que essa reflexão se propõe a balizar encaminhamentos curriculares no Ensino de Ciências à frente de problemas contemporâneos, marcados pela perspectiva em Ciência e Tecnologia, assim como contribuir para a formação de uma cultura de participação, de engajamento em processos decisórios que envolvam Ciência e Tecnologia.

Nessa pesquisa, por intermédio de um jogo de RPG, é realizada a abordagem dos temas por meio da introdução dos problemas, partindo de um tema articulador de relevância social, ou seja, a doação de sangue, criando possíveis soluções propostas após as discussões das variadas possibilidades, que surgem depois do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e também suas consequências sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000).

5 MATERIAL, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Esse trabalho se propôs a investigar um modelo de ensino de Ciências baseado em um RPG educativo, que envolva os participantes em reflexões sobre conceitos científicos e o exercício da cidadania a partir da temática da doação de sangue, e desta forma, analisando a sua implementação. Para tal, foi composto em duas partes: (1) Pesquisa e Desenvolvimento de RPG educativo, com implementação e (2) Análise da Implementação com um grupo de alunos.

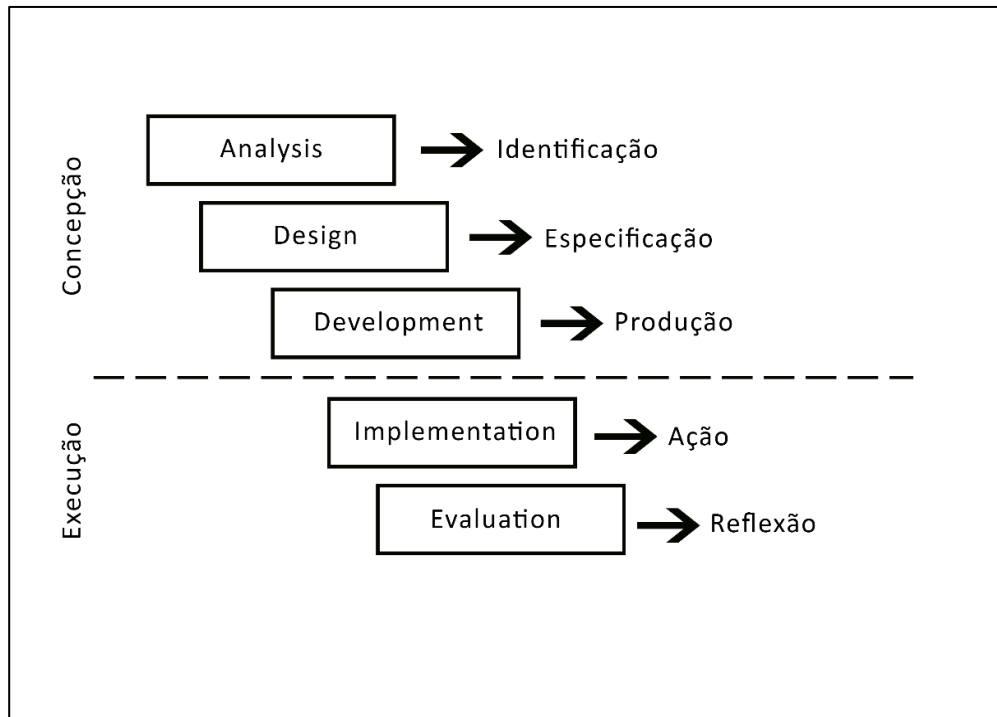
5.1 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE RPG EDUCATIVO

Sena e Catapan (2016) realizaram um levantamento que se propôs, por meio de revisão sistemática da literatura, um mapeamento sobre metodologias para o desenvolvimento de jogos educativos, com enfoque em estudos que explicitam a concepção da documentação de design. Foram analisados dez estudos, que foram divididos em dois eixos temáticos: (1) estudos que propuseram metodologias para a criação de jogos educativos; e (2) estudos sobre o desenvolvimento de jogos educativos, que descreveram a metodologia utilizada no processo de design.

Em tal trabalho, as autoras identificaram diferentes metodologias, *frameworks* e modelos para criação de jogos educacionais e concluíram que não existe um padrão metodológico para o design desse tipo de artefato e que muitas metodologias consolidadas em outras áreas do conhecimento são adaptadas com eficiência no design de jogos para a educação.

Diante da diversidade de métodos de construção e desenvolvimento de jogos, esta pesquisa adotou o modelo ADDIE como método para guiar o desenvolvimento do jogo educativo do tipo RPG. Clark (1995) define ADDIE como um processo sistemático e iterativo com o propósito de criar experiências de aprendizagem, a fim de aperfeiçoar competências e saberes. ADDIE é um acrônimo referente às principais fases deste processo: *Analysis* (Análise), *Design* (Design), *Development* (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação ou Execução), e *Evaluation* (Avaliação) (FILATRO, 2008; RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2011), sendo suas três primeiras etapas identificadas como etapas de concepção e as duas últimas como etapas de execução, conforme Figura 8.

Figura 8 - Fases do modelo ADDIE



Fonte: Adaptado de Filatro (2008)

Este método utilizado para a produção de recursos e cursos de educação a distância, se mostrou adequado também ao design de jogos pedagógicos. A compatibilidade do ADDIE para o design de jogos educativos já foi demonstrada por pesquisas desenvolvidas e publicadas (KATMADA; MAVRIDIS; TSIATSOS, 2014; RIBEIRO, 2014; SCHNEIDER, 2015; HADA *et al.*, 2017; LORENZI; RIBEIRO; KURTZ, 2018) e a experiência e afinidade do pesquisador em utilizar tal modelo na criação e gestão de cursos de capacitação a distância contribuíram para a seleção deste método utilizado na pesquisa.

5.1.1 Análise

A fase inicial de pesquisa e desenvolvimento do jogo, Análise (*Analysis*), consistiu na identificação e no entendimento do problema educacional (FILATRO, 2008). Também foram levantados os objetivos educacionais do RPG, as atividades a serem realizadas pelos alunos, a duração das etapas e as ferramentas a serem utilizadas durante o jogo. Conforme já explicitamos, a metodologia de ensino tradicional não pode ser vista como a mais adequada para ensinar aos estudantes sobre as ciências e saúde a partir de problemas e questões emergentes e que a utilização de atividades contextualizadas e lúdicas têm o potencial de motivar e engajar os estudantes no processo de ensino-aprendizagem em comparação com as atividades que utilizam a metodologia de ensino tradicional (NOGUEIRA; GALDINO, 2012).

Foi selecionado o jogo do tipo de RPG para esta pesquisa em virtude suas características que o tornam capaz de estimular o exercício da criatividade e desenvolvimento da capacidade de resolver situações-problema, além de possibilitar ao estudante o relacionamento dos conteúdos com suas ações cotidianas (MARCATTO, 1996; GRANDO; TAROUCO, 2008).

Após tal escolha, foi idealizado um protótipo de um RPG educativo que mais se aproximasse do que se desejava como resultado final. Isso permitiu, de forma preliminar, identificar as necessidades do jogo para que as situações que envolviam o ensino de Ciências e Saúde fossem inseridas no RPG. Tal etapa foi realizada com o auxílio de uma professora de Ciências, que se envolveu na pesquisa e da professora orientadora da pesquisa.

Também foi utilizado como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do jogo o *Power 19*, um instrumento de design de jogos de RPG desenvolvido pelo game designer Troy Costisick. Tal ferramenta consiste em 19 perguntas que auxiliam o desenvolvedor de jogos de RPG a organizar ideias sobre a criação do seu jogo, conforme Apêndice A, como por exemplo o que os personagens fazem e como é o cenário do jogo (COSTISICK, 1996a, 1996b; WHITE, 2021).

5.1.1.1 Conhecendo o HEMORIO

Os primeiros passos do desenvolvimento do jogo consistiram em entender o que é o sangue e como é feito o processo de doação na prática. Em setembro de 2018 foi realizada uma visita ao Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti (HEMORIO), sendo autorizada a visita aos espaços da unidade destinados à circulação dos doadores: a recepção, a sala de triagem, a sala de coleta e a sala de lanche.

Guiados por uma enfermeira, mestra em enfermagem e especialista em hemoterapia, o pesquisador e duas licenciandas em Ciências Biológicas percorreram o caminho do doador, presenciando como é feita a sua identificação, as orientações a respeito da coleta de sangue e as perguntas realizadas durante a triagem clínica de um doador fidelizado. Apesar da entrevista ser individual e sigilosa, o candidato permitiu que o grupo de pesquisadores acompanhasse toda a interlocução, conforme Figura 9.

Figura 9 - Candidato à doação na sala de triagem



Fonte: Próprio Autor (2018)

Após sua liberação, foi realizado o acompanhamento do candidato até a sala de coleta e os procedimentos necessários para a coleta de sangue, de acordo com a Figura 10.

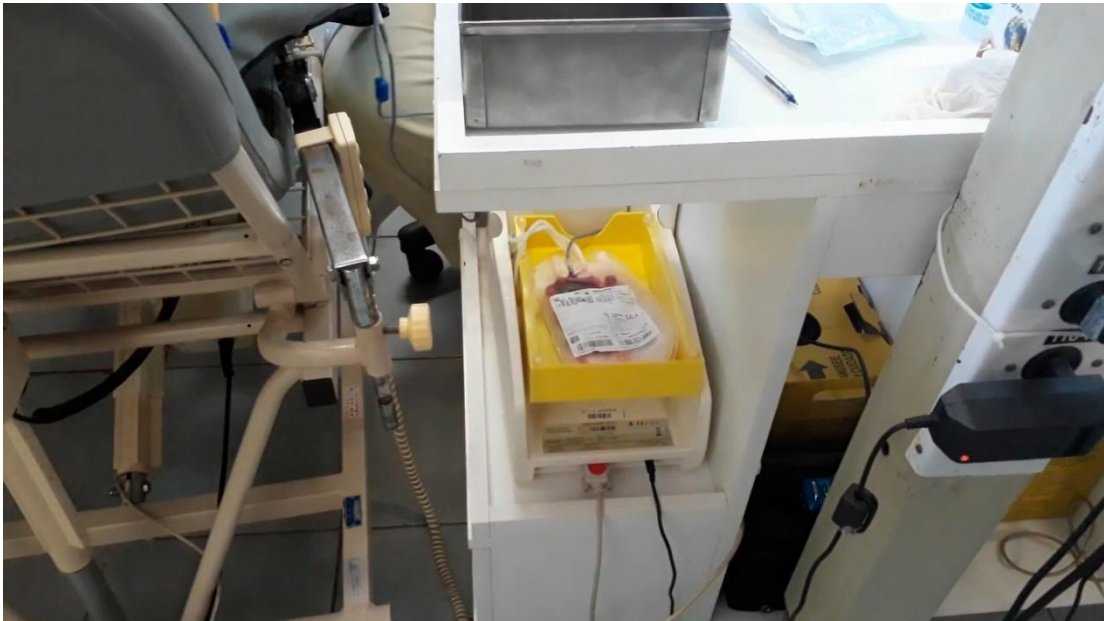
Figura 10 - Doador na sala de coleta



Fonte: Próprio Autor (2018)

Durante o acompanhamento do processo de coleta realizado por uma técnica em enfermagem, cujo processo durou cerca de dez minutos, foi presenciada a punção com uma agulha em uma veia do braço direito do doador, a coleta de pequenas quantidades de sangue para análises sorológicas e o volume de sangue de cerca de 450ml, como mostra a Figura 11.

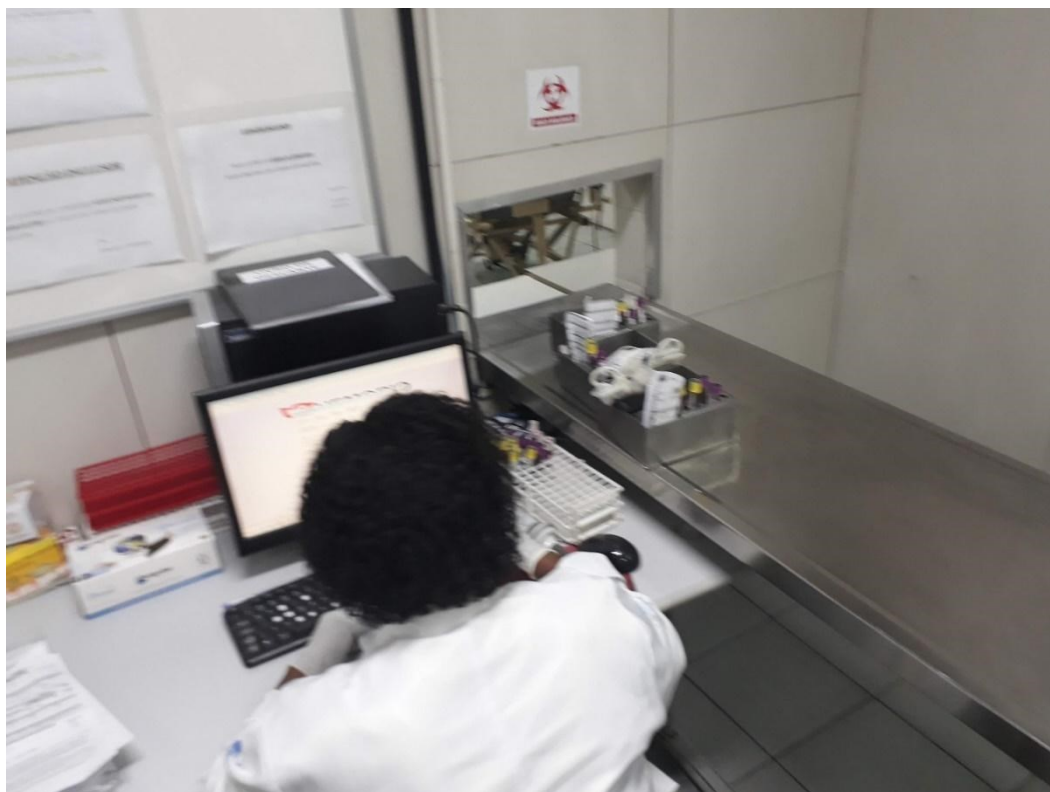
Figura 11 - Sangue do doador sendo armazenado na bolsa de sangue



Fonte: Próprio Autor (2018)

Não foi possível, por questões de biossegurança, acompanhar o caminho dos hemocomponentes, porém foi permitido presenciar uma técnica em análises clínicas realizar a inserção do banco de dados do HEMORIO de informações do material coletado para os testes de sorologia, biologia molecular e imuno-hematologia, de acordo com a Figura 12.

Figura 12 - Profissional de saúde incluindo no banco de dados informações das amostras para análise sorológica



Fonte: Próprio Autor (2018)

Por meio desta visita ao HEMORIO houve a possibilidade de identificar, na prática, as etapas do ciclo do sangue, conforme Ubiali (2015). Tal acompanhamento foi essencial na elaboração do RPG educativo, com a observação e coleta de informações sobre o hemocentro, principalmente sob a perspectiva de seus atores, ou seja, os doadores e os profissionais de saúde.

5.1.1.2 Conhecendo RPG Autorais

Para uma maior imersão no desenvolvimento do jogo, em fevereiro de 2019 foi realizada uma visita a um *shopping center* na cidade de São João de Meriti/RJ, com o objetivo de observar jogadores de RPG. Em buscas na rede social Facebook obteve-se a informação que jogadores, narradores e criadores de jogos se reuniam regularmente em espaços colaborativos em *shoppings centers* e em bibliotecas públicas na Baixada Fluminense.

Tal visita proporcionou conversas informais com jogadores e narradores e principalmente com um professor, historiador e escritor que participa de um coletivo de desenvolvimento de jogos de RPG¹⁴ e um publicitário que havia iniciado um projeto que levava

¹⁴ <https://lampiaogamestudio.wordpress.com/>

jogos de RPG e atividades recreativas a abrigos de menores carentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro¹⁵. As conversas com essas pessoas auxiliaram na construção do RPG educativo, com informações sobre criação de personagens, narração, campanhas, criação de materiais e também com apontamentos entre aspectos da prática pedagógica com o RPG e pesquisas acadêmicas envolvendo o uso educacional do RPG.

Cabe evidenciar a informalidade de tais conversas, não sendo realizadas entrevistas semiestruturadas pelo fato de que as pessoas envolvidas nesse encontro não eram os sujeitos da pesquisa.

Nesse dia, o pesquisador teve a oportunidade de jogar o RPG autoral sobre a cultura do sertão nordestino “Covas e Calangos”, baseado no livro “Os Sertões”, de Euclides da Cunha. Assim, foi possível conhecer sua Estética, Mecânica, História e Tecnologia.

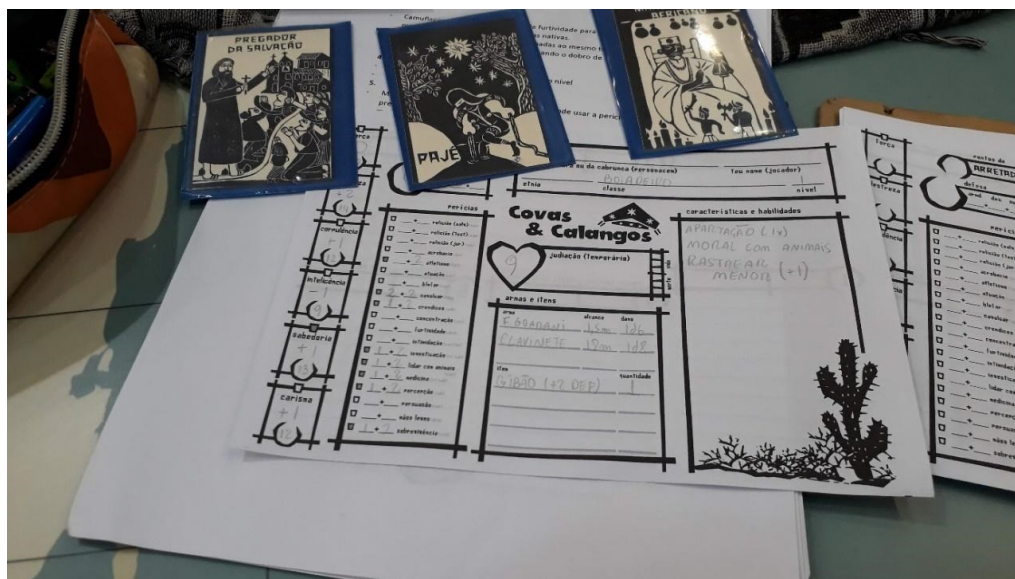
O publicitário, criador de “Cobras e Calangos”, conforme Figura 13, demonstrou como é feita a criação dos personagens com o auxílio de cartões que representam cada personagem do jogo e o preenchimento da ficha do personagem. Durante um período de três horas, além da criação do personagem, feita de modo ágil, foi construída de forma narrativa uma curta campanha que compreendia aspectos geográficos e históricos do interior da Bahia durante os anos 1890.

Figura 13 - RPG autoral “Cobras e Calangos” (continua)



¹⁵ <https://www.facebook.com/rpgsolidario>

Figura 13 – RPG autoral “Cobras e Calangos” (conclusão)



Fonte: Próprio Autor (2019)

5.1.1.3 Aproximação de Alunos do Ensino Fundamental

O RPG educativo desenvolvido para essa pesquisa trata-se de um jogo que tem como foco explorar a temática da doação de sangue para o Ensino Fundamental. Para tanto, foi feito um levantamento no currículo das escolas públicas do município do Rio de Janeiro em conjunto com a professora de Ciências envolvida na pesquisa, que leciona em uma escola pública de Ensino Fundamental na Zona Norte do Rio de Janeiro. Então, foi identificado que os alunos do 8º Ano recebem aulas sobre o “sistema circulatório” e “tipos sanguíneos: sistemas ABO e Rh” no 3º bimestre letivo. Tal informação foi o fator que determinou o perfil escolar dos participantes da pesquisa.

No início do ano letivo de 2020, foi realizada uma aproximação de alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental, a fim de verificar a viabilidade da pesquisa com o grupo. A secretaria da escola no qual a pesquisa está em desenvolvimento havia selecionado, de forma aleatória, dentro do grupo de 40 alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental, de ambos os turnos, sendo 20 do sexo feminino e 20 do sexo masculino. Desse total, 18 alunos demonstraram interesse em participar da atividade de criação de personagens para RPG, que foi realizada no dia 13 de março de 2020.

Antes da realização da atividade, foi feita uma verificação dos conhecimentos dos alunos sobre o currículo de Ciências, sobre doação de sangue e hábitos de jogar. Tal verificação se fez necessária para que o pesquisador conhecesse o perfil dos alunos que fariam parte

propriamente da pesquisa. Tal grupo era similar aos sujeitos da pesquisa, pois estudavam na mesma escola e residiam nas imediações, além de estudarem com os mesmos professores, e possuírem um nível socioeconômico similar. Conforme Zils e Bertoni (2021), a investigação das concepções prévias dos estudantes possibilita ao docente uma identificação sobre o entendimento das reais necessidades dos estudantes.

Conforme informações disponibilizadas no Quadro 5, 55,6% dos alunos eram do sexo masculino (n=10) e 44,4% do sexo feminino (n=8). Na atividade realizada com os alunos durante o período da manhã, havia um certo equilíbrio no grupo, algo que na tarde havia uma predominância masculina. De acordo com o Quadro 6, em relação à idade, a maioria dos alunos já havia completado 13 anos.

Quadro 5 - Participação dos alunos conforme sexo

Turno	Masculino	Feminino
Manhã	5 (M6, M7, M8, M9, M10)	6 (M1, M2, M3, M4, M5, M11)
Tarde	5 (T1, T2, T3, T4, T7)	2 (T5, T6)
Total	10	8

Fonte: Próprio Autor (2020)

Quadro 6 - Participação dos alunos conforme idade

Turno	12 Anos	13 Anos
Manhã	1 (M6)	10
Tarde	2 (T5, T7)	5
Total	3	15

Fonte: Próprio Autor (2020)

Ao serem questionados sobre o que é o sangue, a maioria descreveu como sendo apenas “um líquido (M11, T5 e T7)” ou “um líquido vermelho (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, T1, T2, T3, T4 e T6)”. Não houve um aprofundamento em relação aos seus componentes, mas com afirmações que diziam que o sangue é algo “que todos temos (M1)”, e “que é importante pra (sic) o organismo (T2)”.

Quanto à sua função e formação do sangue os alunos responderam que era “para nos manter vivos” (M1, M3, M4 e M5)”, “fazer o corpo se mexer” (T7), “transportar DNA (T2)” e “transportar energia para o corpo (M7)” e que era “formado por células” (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 e T4), "açúcar e gordura” (T5 e T6). Quando perguntados sobre seus conhecimentos sobre Sistema ABO e fator Rh, apenas T3 e M8 informaram que se tratavam dos tipos sanguíneos. Os demais alunos afirmaram desconhecer.

Como a aproximação com os alunos ocorreu no início do ano letivo de 2020 e o 8º Ano do Ensino Fundamental têm contato com tal conteúdo entre os meses de agosto e outubro, tais respostas já eram esperadas.

Ao perguntar sobre o que é doação de sangue, alguns responderam que era “uma forma de contribuir para a comunidade” (M10), que é para “ajudar as pessoas” (M3, T2 e T6) ou “ajudar alguém que precisa” (M1, M2, M4, M7 e T5). Os alunos M4, M5, M6, M8, M9, T1, T3, T7 e T8 não responderam. Em relação a quem pode doar sangue, responderam de forma correta ou parcialmente correta somente em relação à faixa etária do doador (M4, M5, M6, M8, M10, T2, T5 e T6) e sobre seu estado de saúde, por meio de uma perspectiva da ausência de doenças ou enfermidades (M1, M2, M3, M9, T1, T2, T3, T4 e T6). Em relação ao motivo para doar sangue, as respostas se mostraram semelhantes às da pergunta “o que é doação de sangue” O aluno M7 não respondeu a essas perguntas.

Logo após, foi questionado se já haviam aprendido ciências por meio de jogos. Seis alunos responderam que sim (M3, M6, M7, M9, T2 e T7). A aluna M3 exemplificou que havia aprendido ciências por meio de *quizzes*, ou seja, jogo de questionários com o objetivo de avaliar os conhecimentos sobre determinado assunto. Já o aluno T7 citou o *Hands 'N Surgery Simulator*¹⁶, um jogo casual para dispositivos móveis Android onde o jogador necessita fazer cirurgias em pacientes. Os demais alunos responderam que não (M1, M2, M4, M5, M8, M10, T1, T3, T4, T5, T6 e T8).

Também foi perguntado se eles acreditavam na possibilidade de aprender Ciências jogando e todos os participantes responderam que sim, justificando que “já presenciaram pessoas aprendendo com os jogos” (M4), “porque tem gente que acha ciências chato, e assim é uma forma divertida de aprender” (T6), “que dependendo do conteúdo apresentado no jogo é possível aprendermos muitas coisas” (M3), e “que existem muitos jogos de ciências” (T1), “e que existem muitos jogos educativos” (T7).

¹⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malumapplications.handsnsurgerysimulator>

Perguntados se sabiam o que era RPG, 11 participantes responderam negativamente (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M8, M9, M11, T5 e T6). Dos que responderam de forma positiva, disseram que se tratava de “um jogo de criação de personagens” (M10 e T4), “um jogo livre de aventura e ação” (T2) e “um jogo de simulação” (T7). O aluno T3, de maneira equivocada, afirmou que o RPG é “um jogo onde os personagens possuem poderes”. No entanto, nem todos os personagens criados para um RPG possuem poderes e magias. O sistema de regras utilizado interfere diretamente nessa opção do jogo. O aluno T1 respondeu, de modo incorreto, que o RPG “é um jogo de cartas”. Vasques (2008) afirma que jogos conhecidos como *Collectible Card Games*, tais como *Magic: The Gathering* e *Yu-Gi-Oh*, são confundidos com os RPG. Nestes jogos, os jogadores utilizam cartas para derrotar seus rivais. Em *Magic*, o objetivo é ser o sobrevivente de uma batalha entre magos. As cartas representam as magias conhecidas pelos personagens dos jogadores. Tal jogo não é um RPG porque os jogadores representam magos, mas nenhuma estória é criada.

A maioria dos alunos afirmou ter o hábito de jogar todos ou quase todos os dias da semana, conforme Quadro 7. O aluno M1 afirmou jogar apenas quando vai para a casa de sua mãe, a aluna M3 diz jogar apenas nos fins de semana e o aluno M9 respondeu que não joga por não saber jogar. Este último não participou do grupo no WhatsApp criado entre o pesquisador e os alunos envolvidos na atividade por ter seu acesso restrito ao uso de telefones celulares pelos seus responsáveis legais.

Quadro 7 - Hábitos de jogar dos alunos

Turno	Sim	Não
Manhã	8	3 (M1, M3, M9)
Tarde	7	0
Total	15	3

Fonte: Próprio Autor (2020)

Dos alunos que possuem o hábito de jogar, havia uma maior predominância dos que optam por participar de tal prática em grupo, de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8 - Preferências do modo de jogar dos alunos

Turno	Sozinho	Em grupo	Sozinho e em grupo
Manhã	1	4	3
Tarde	2	3	2

Fonte: Próprio Autor (2020)

Quando questionados sobre a preferência do gênero de jogos as respostas foram diversificadas, mas podemos classificá-las em ação (M2, M5, M6, M7, M8, M10, T1, T3, T4 e T7); aventura (M7 e M10); estratégia (M2, M6, M7, M8, T1 e T3); RPG (M1, M7, M10, T4 e T7); esporte (T1, T2, T5 e T6); corrida (T2, T5 e T6); simulação (M10) e outros (M1, M2, M3, M10, T2, T5 e T6). Os alunos M9 e M11 deixaram explícito suas preferências por jogos analógicos, como jogos de cartas e tabuleiro, e jogos que envolvam atividades físicas, como queimada. A aluna M4 afirmou apenas sua preferência por jogos eletrônicos, sem informar o gênero.

O hábito, a preferência dos modos de jogar e gêneros de jogos podem ser explorados pelo professor em atividades lúdicas dentro de sala de aula, estabelecendo uma inter-relação entre a atividade pedagógica e a diversão em jogos educativos (SAVI; ULBRICHT, 2008). Tais dados sobre o grupo de alunos tem a capacidade de fornecer ao professor informações necessárias para conduzi-los a uma determinada atividade lúdico-pedagógica.

Após a realização de tal verificação, foi feita a dinâmica de construção de personagens de RPG, e assim conhecê-los, ver sua receptividade e mostrar ao grupo, de forma prática, quais são os materiais envolvidos nesse tipo de jogo, conforme Figura 14. Nessa dinâmica foi realizada a construção de personagens como profissionais de saúde.

Ocorreram dois encontros nessa data, um em cada turno, com uma duração média de duas horas cada.

Figura 14 - Dinâmica com um jogo de RPG com alunos do Ensino Fundamental



Fonte: Próprio Autor (2020)

Para esse encontro, após pesquisas e análises de diferentes sistemas de regras de RPG, foi selecionado para a realização da dinâmica o sistema genérico Swift RPG, desenvolvido no início dos anos 2000 por Leonardo Triandopolis Vieira. Sua simplicidade na criação de personagens e suas mecânicas de resolução, como os atributos e focos em conjunto com três Dados de seis lados (3d6) foram os responsáveis pela sua escolha.

Cada aluno recebeu uma cópia impressa do livro de regras do Swift RPG e, para uma maior aproximação dos alunos aos profissionais da saúde, foram impressos cartões com imagens desses profissionais com vestimenta própria, instrumentos e ferramentas utilizados por estes profissionais em sua prática.

Como dito anteriormente, foi realizado neste primeiro contato a criação de um grupo no aplicativo WhatsApp entre o pesquisador e os alunos do Ensino Fundamental para troca de informações relacionadas ao jogo educativo. Infelizmente, alguns dos alunos envolvidos não ingressaram no grupo criado por diferentes motivos. Alguns não possuíam um telefone celular, outros não tinham acesso à internet ou seus responsáveis legais restringiam o acesso ao sistema global de rede mundial de computadores.

Nesse dia não foi possível finalizar a dinâmica com o RPG. Foi necessário quase uma hora para explicar aos alunos o sistema de regras e como poderiam criar seus personagens. Para a maior parte do grupo aquele foi o primeiro contato com um *tabletop role-playing game*. Mesmo com o isolamento social imposto para a contenção da transmissão do Covid-19 e a

suspensão das aulas na rede pública da cidade do Rio de Janeiro (LISBOA, 2020), que impediu que ocorressem outros encontros com tais alunos, foi possível estimar a dificuldade de apresentar, em um primeiro contato com a atividade, o funcionamento de um jogo do tipo RPG para estudantes que não o conhecia.

Tendo em vista o cenário pandêmico, o planejamento do jogo necessitou ser reorganizado. A atividade, idealizada do início ao fim para ser aplicada de modo presencial, precisou ser repensada e adaptada para a nova realidade imposta pelo novo coronavírus, para uma possível aplicação remota.

Foram pesquisadas diferentes TDIC a fim de estabelecer bases para a utilização nos testes com o protótipo do jogo e para que o RPG pudesse ser praticado com os alunos em locais físicos diferentes por meio da internet. Não apenas isso, mas questões como dispositivos eletrônicos e as desigualdades no acesso à rede mundial de computadores pelos estudantes foram consideradas. Durante o período de isolamento social, a falta de acesso à internet evidenciou as desigualdades não apenas sociais, mas digitais (PRESCOTT, 2020).

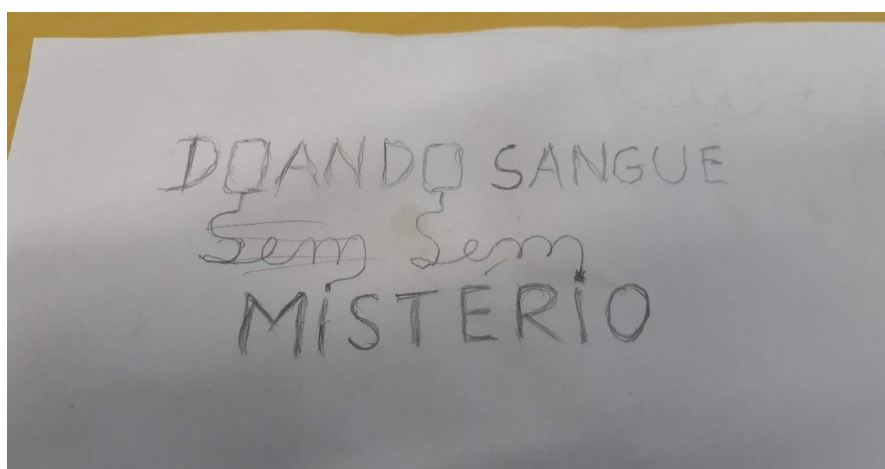
Com tais informações preliminares obtidas no HEMORIO, com designers e praticantes de jogos de RPG e com a aproximação dos alunos do Ensino Fundamental, foi iniciado o projeto do jogo educativo do tipo RPG. Segundo Sena e Catapan (2016), o design de jogos educativos se tornou uma atividade de pesquisa recorrente no campo acadêmico, englobando as mais diversas áreas do conhecimento.

5.1.2 Design

A fase seguinte, *Design*, compreendeu o planejamento e as especificações didáticas do RPG educativo, com o mapeamento e sequenciamento dos conteúdos a serem trabalhados (FILATRO, 2008). Foi idealizada uma Matriz de Design Educacional, conforme Apêndice B, que especifica quais objetivos, atividades, duração e materiais a serem utilizados durante o jogo. Filatro (2008) chama tal instrumento de planejamento de Matriz de Design Instrucional. Realizou-se a construção de um protótipo para testes a fim de avaliar as questões relacionadas à criação dos personagens e mecânicas do jogo, decisões acerca do design gráfico, da história e dos recursos tecnológicos utilizados para o seu desenvolvimento e uso pelos jogadores.

Nessa etapa também foi escolhido o nome do jogo, pois seria uma forma de identificá-lo entre os participantes da pesquisa e ser parte da identidade visual do jogo. Por meio de consultas a pós-graduandos do grupo de pesquisa do LTC/NUTES/UFRJ e encontros com a professora orientadora, onde foram revisitados os objetivos da pesquisa, seus sujeitos e como o nome poderia situá-los na proposta do jogo, e chegou-se ao nome “Doando Sangue sem Mistério”. O professor de biologia e doutorando em Educação em Ciências e Saúde Ademar Guimarães realizou um esboço da imagem, conforme Figura 15, que passou a representar o jogo e que, posteriormente, foi redesenhada de forma digital pelo pesquisador.

Figura 15 - Esboço da logo do jogo



Fonte: Próprio autor (2020)

Foram feitos dois estudos piloto utilizando um protótipo do jogo para a criação dos personagens, o primeiro envolvendo estudantes de licenciaturas vinculados ao LTC/NUTES/UFRJ e o segundo com estudantes do Ensino Fundamental de um colégio de aplicação do Rio de Janeiro. Um fato que ocorreu anteriormente a essa etapa foi a perda de contato com os alunos do Ensino Fundamental participantes da ambientação com o RPG. Os estudantes se dispersaram durante o isolamento social e o fechamento das escolas. As mensagens enviadas pelo grupo do WhatsApp e de forma privada deixaram de ser respondidas.

Em cada um dos estudos piloto foi realizado o teste de jogabilidade e análise do uso. Diferentes pesquisas mencionam a jogabilidade em jogos didáticos e não-didáticos, utilizados no Ensino de Ciências e Saúde (SILVEIRA, 2012; ALMEIDA; FERREIRA; FERREIRA, 2016, SERAFIM *et al.*, 2019; NASCIMENTO; BENEDETTI; SANTOS, 2020).

Conforme Alves e Silva (2020), a jogabilidade é o modo como o jogador conduz um determinado jogo e suas alternativas dentro das regras estabelecidas. Isso corrobora com

Schuyttema (2008), que considera as ações tomadas pelos jogadores, imersos no contexto lúdico, são capazes de agregar valores importantes dentro dos jogos.

Duarte (2020) afirma que diferentes autores têm conceituado jogabilidade, *gameplay* e *playability* como termos equivalentes, complementares ou até mesmo distintos, o que traz uma confusão para as pesquisas. Com base em suas pesquisas, o autor formalizou o modelo ontológico de jogabilidade como sendo:

Uma qualidade inerente ao jogo, pois caracteriza a maneira com é utilizado ou capaz de despertar interesse em quem o joga, levando em consideração aspectos de suas mecânicas, regras e design, sendo percebido pelo jogador de modo qualitativo (DUARTE, 2020, p. 146).

Duarte (2020) também derivou algumas afirmativas sobre os termos *gameplay*, mecânica, design, regra, partida, estratégia e experiência do jogador, a fim de uma melhor compreensão dos termos, conforme Quadro 9.

Quadro 9 - Afirmativas sobre Jogabilidade e *Gameplay* (continua)

Gameplay	Evento composto por estratégias executadas. E que envolve ao menos um jogador interagindo com um jogo. O gatilho do evento é o início da partida. O <i>gameplay</i> começa quando o jogador realiza uma ação válida no jogo, e termina quando a partida é interrompida. É influenciado pela jogabilidade, bem como pela experiência do jogador.
Mecânica	Recurso do jogo que determina a forma como um jogo pode ser jogado, compreendendo aquilo que o jogador pode manipular.
Design	Elemento estético do jogo que contextualiza as regras, mecânicas e aspectos artísticos do jogo.
Regra	Princípio que estabelece o que é possível ou não de ser realizado no jogo
Partida	Evento que ocorre quando o jogador inicia o jogo e termina quando o jogador o interrompe.
Estratégia	Parte do <i>gameplay</i> . É o conjunto de ações possíveis de serem realizadas pelo jogador. A estratégia é limitada pelas regras, mecânicas e design do jogo.

Quadro 9 – Afirmativas sobre Jogabilidade e *Gameplay* (conclusão)

Experiência do jogador	Acúmulo de conhecimentos adquiridos ao longo do tempo por um jogador ao jogar. Conforme o jogador aumenta sua experiência ele consegue utilizar melhor as regras e mecânicas do jogo. A experiência do jogador influencia no uso das estratégias possíveis.
-------------------------------	---

Fonte: Adaptado de Duarte (2020)

Destaca-se que em jogos educacionais além da jogabilidade é necessário avaliar seus aspectos pedagógicos. Gladcheff, Zuffi e Silva (2001) afirmam que jogos educacionais devem ser avaliados por metodologias específicas, pois sua aplicação somente é justificável se possibilita um avanço qualitativo nos processos de ensino-aprendizagem. Souza, Marcelino e Fortunato (2018) expuseram que as principais metodologias de avaliação de jogos educativos eram a *LORI (Learning Object Review Instrument)*¹⁷ e a *GameFlow*.

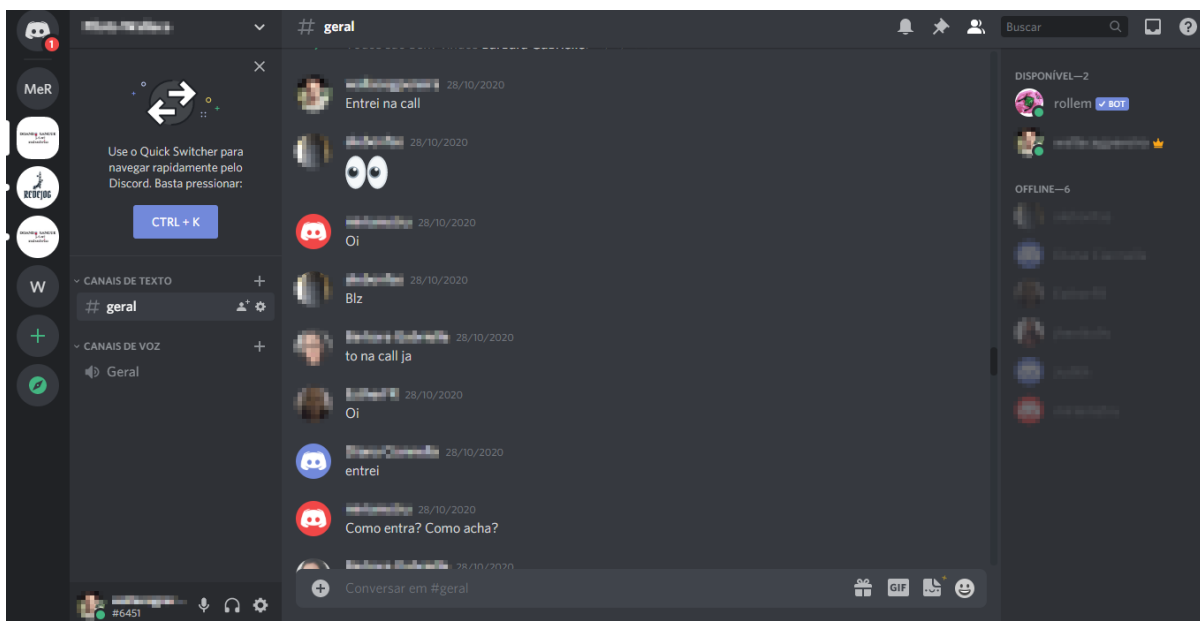
Conforme os autores, a primeira metodologia é considerada um guia de avaliação de objetos de aprendizagem composto por nove itens, e a segunda avalia o quão prazeroso é o jogo para o jogador. É possível encontrar diversas publicações, principalmente para jogos digitais, que utilizam o *GameFlow* como metodologia de avaliação (SWEETSER, 2020; GRASSI, 2021; LEITE, 2021). Já a *LORI*, pela ausência de publicações, aparenta ter sido descontinuada. Ambas as avaliações são feitas de forma quantitativa, fazendo uso da Escala de Likert, mostrando o grau de concordância dos avaliadores em relação aos itens da análise.

Apesar disso, esta pesquisa optou em utilizar dados qualitativos para suas análises, pois entendemos que a pesquisa em Ensino de Ciências e Saúde como um campo de pesquisa social. Conforme Bauer e Gaskell (2011, p. 20), “a pesquisa social apoia-se em dados sociais – dados sobre o mundo social construídos nos processos de comunicação” e, assim, tal construção exige uma abordagem qualitativa. Compreendemos também que a pesquisa qualitativa possibilita explicar contextos e situações que não podem ser descritos em suas potencialidades por números (MÓL, 2017).

Em 28 de outubro de 2020 foi realizado o teste de jogabilidade com quatro alunos de licenciatura vinculados ao LTC/NUTES/UFRJ, utilizando a plataforma Discord, observados pela orientadora da pesquisa e por uma doutora em educação em ciências e saúde, conforme Figura 16.

¹⁷ <https://web.archive.org/web/20111113192806/http://www.elera.net/eLera/Home/Articles/LORI%201.5.pdf>

Figura 16 - Testes do protótipo com estudantes de licenciatura no Discord



Fonte: Discord (2020)

Os licenciandos tiveram contato com Google Docs, plataforma online utilizada para a criação da ficha do personagem, e um texto introdutório ao jogo, com as possibilidades de criação dos personagens, baseadas no sistema de regras Swift RPG. A orientadora da pesquisa, uma doutora em educação em ciências e saúde ligada ao LTC/NUTES/UFRJ e os licenciandos avaliaram o protótipo de forma qualitativa, apontando as falhas principalmente no aspecto pedagógico e fizeram questionamentos em relação aos aspectos lúdicos.

O teste de jogabilidade revelou que as adaptações no sistema de regras não foram suficientes para sanar as falhas no jogo que tange à criação dos personagens e sua relação com o ensino de Ciências e a educação cidadã.

O sistema de regras Swift RPG utiliza dois atributos para os personagens: Percepção, que se refere aos sentidos, e Interação, que envolve ações com objetos físicos simulados no jogo, além dos Focos dos personagens, que são palavras ou pequenas frases que destacam habilidades dos personagens, associados à utilização da rolagem de Dados.

Mesmo após ajustes, ainda haviam lacunas na construção no protótipo que não orientavam para que as ações no jogo fossem feitas de forma crítica e reflexiva, suas correlações com as profissões dos personagens e com o ensino de Ciências.

O olhar dos licenciandos e suas contribuições sobre a jogabilidade auxiliaram nas correções na Mecânica, na Estética, na História e na Tecnologia do protótipo, assim como apontamentos sobre sua parte pedagógica.

Nesta pesquisa, há também o entendimento da figura central do professor neste processo, visto que os licenciandos são professores em formação, responsáveis em garantir a mobilização dos saberes (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Devido a isso, foi desenvolvido um sistema de regras próprio para o jogo. Os atributos, presentes em sistemas *Swift* RPG, foram substituídos pelo o que foi chamado no jogo de Perfis. Os quatro Perfis se tornaram os responsáveis pela construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e formação de valores e atitudes cidadãs dos personagens e utilizados na mecânica de resoluções em conjunto com a rolagem de dois Dados de seis lados (2d6). Os perfis e sua descrição encontram-se no Quadro 10.

Quadro 10 - Descrição dos Perfis do jogo educativo (continua)

Perfil	Descrição
Pensamento Crítico	Com esse perfil o personagem reconhece e faz uso dos conhecimentos sobre o mundo para compreender e explicar tudo o que existe, com o objetivo de contribuir para estabelecer uma sociedade justa, democrática e inclusiva, debatendo com base em fatos, dados e informações confiáveis, para elaborar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos de todos. O personagem também reconhece que existem diversos saberes e vivências culturais e usa seus conhecimentos e experiências para que possa entender as suas conexões com o mundo do trabalho e tomar decisões alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com responsabilidade e autonomia.
Cidadania	Com esse perfil o personagem age de maneira pessoal e coletiva com autonomia, responsabilidade, resiliência e determinação, tomando suas decisões baseadas em princípios democráticos, éticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, conforme os princípios e bens comuns a todos.
Mundo Digital	Com esse perfil o personagem entende e utiliza as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, reflexiva, relevante, responsável e ética para se comunicar, acessar e disseminar conteúdos e informações, produzir conhecimentos, resolver problemas.

Quadro 10 – Descrição dos Perfis do jogo educativo (conclusão)

Perfil	Descrição
Saúde	Com esse perfil o personagem cuida de sua saúde do seu corpo e de sua mente, de tal forma que se compreende na diversidade humana e identifica suas emoções e as do próximo, com empatia, autocrítica e capacidade para lidar com elas, se tornando também um exemplo de liderança, altruísmo, fraternidade e também de sororidade.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2020).

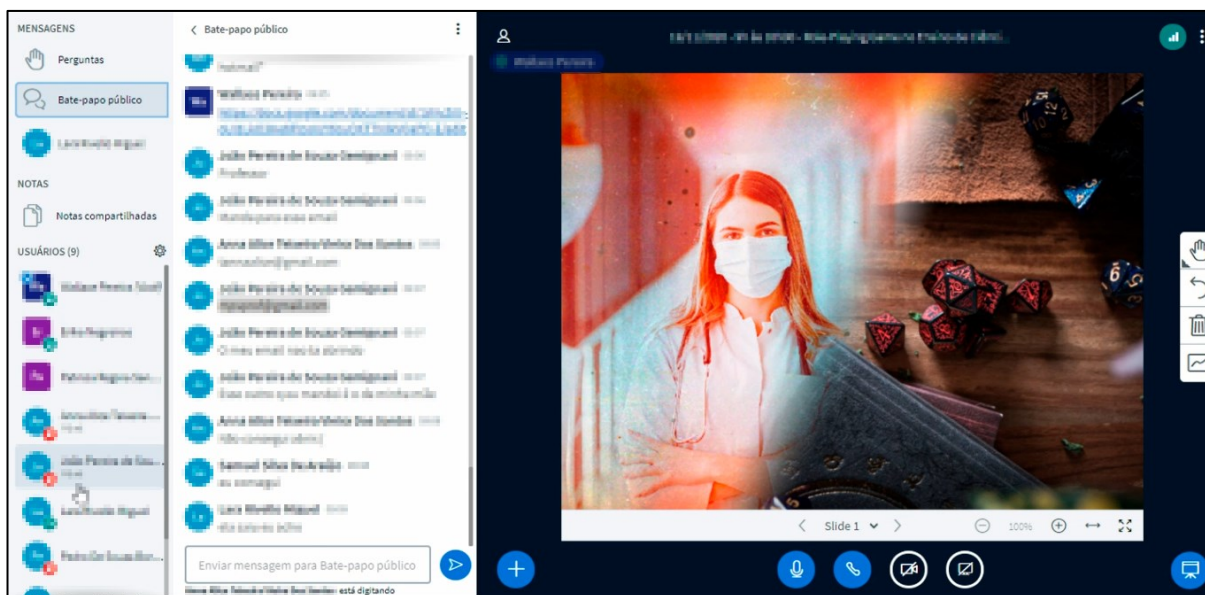
Assim, os jogadores eram transportados para o universo ficcional do jogo e a escolha e o uso dos Perfis em determinadas ações de seus personagens levavam os jogadores a uma reflexão crítica do que fazer e como fazer no cenário apresentado pelo jogo, com foco central em uma educação cidadã, conduzindo o grupo à um desenvolvimento de uma cidadania crítica.

Foram realizados ajustes na Matriz de Design Educacional e definida como estratégia de aprendizagem do jogo a utilização, pelo Narrador, de uma narrativa orientada pela Jornada do Herói (CAMPBELL, 1989; VOGLER, 1992) para o alcance dos objetivos pretendidos.

Tais modificações na criação do personagem foram testadas e experimentadas por um grupo de alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental no segundo estudo piloto, ocorrido em uma oficina prática de RPG, promovida por um colégio de aplicação da capital fluminense no ambiente Moodle da instituição, utilizando o plugin BigBlueButton¹⁸ como software de webconferência, conforme Figura 17.

¹⁸ O BigBlueButton é um sistema de webconferência de código aberto utilizado por professores, projetado para o aprendizado online, permitindo funcionalidades similares aos dos softwares Google Meet e Zoom dentro do ambiente virtual de aprendizagem (BIGBLUEBUTTON, 2021).

Figura 17 - Captura de tela do Moodle durante oficina prática de RPG



Fonte: Moodle (2020).

O segundo estudo piloto ocorreu nos dias 17 e 19 de novembro de 2020 por cerca de duas horas em cada dia. Participaram da atividade quatro alunos no primeiro dia e seis alunos no segundo dia. Os objetivos do RPG foram apresentados aos alunos em relação à temática da doação de sangue, os meios e materiais necessários para a sua atividade e o sistema de regras desenvolvido para o jogo. Também foi apresentado o prólogo do jogo aos participantes:

“Um grupo de amigos, profissionais da área da saúde, trabalha no centro de hematologia de um grande hospital da cidade. Pela manhã, eles chegam com certa dificuldade ao trabalho, apesar de morarem próximos. Um trajeto de 10 minutos levou cerca de uma hora. Houve uma pane nos semáforos da cidade causando engarrafamentos. Eles não conseguiram se comunicar pois a rede de telefonia celular também não funcionava normalmente. Ao chegarem, quase que ao mesmo tempo, conversam rapidamente, devido ao atraso, sobre o trânsito ruim e sobre o que fazer no final de semana. Percebem que o local não está movimentado como de costume e culpam uma pane elétrica que causou um caos na cidade. Antes de assumirem o plantão e irem para seus respectivos setores escutam um burburinho e uma correria. Ao perguntarem sobre o que houve a um colega que passava correndo, ele responde que aconteceram terríveis acidentes por conta da pane elétrica. Colisões nos trens e nos metrô e acidentes envolvendo carros e ônibus ocorreram por toda a cidade e que está passando ao vivo na tv da cafeteria. Vocês correm para lá e assistem a cobertura televisiva.

Há bombeiros, policiais e socorristas para todos os lados. Muitas pessoas estão gravemente feridas. Essa é uma tragédia sem precedentes na história da cidade...”

O prólogo descrito envolve o “O Mundo Comum” e o “Chamado à Aventura” da Jornada do Herói (CAMPBELL, 1989; VOGLER, 1992). O grupo entendeu de imediato a proposta do jogo, criando seus personagens como profissionais de saúde, de maneira crítica, descrevendo como deveriam ser suas atuações profissionais, fornecendo aos tais uma lista de equipamentos e configurando os Perfis, conforme articulavam a participação do seu personagem na narrativa. Elaboraram também a descrição física e psicossocial dos personagens. Após a leitura do prólogo, um dos alunos insistiu em criar um personagem com a profissão de policial, a fim de investigar a pane elétrica descrita, dizendo que não havia “emoção” para um profissional da saúde. O pesquisador, que no momento assumia a função de Narrador, explicou sobre o motivo de todos os personagens serem profissionais da saúde. Os demais jogadores auxiliaram na explicação e o aluno então criou um personagem como um enfermeiro.

Por meio do jogo, foram apresentados aos alunos, de modo inicial, os conteúdos de Ciências relacionados ao sangue, porém não foi possível dar seguimento, em virtude do tempo estabelecido para o término da oficina de RPG.

No grupo de alunos participantes desse teste de jogabilidade, a maioria nunca havia jogado RPG e ao final do encontro relataram ao pesquisador que iniciaram a atividade com desconfiança, por se tratar de um jogo educativo, porém mudaram sua perspectiva após criarem seus personagens e começarem a narrativa. Isso permitiu que os alunos atribuíssem sentido ao jogo por meio da reflexão sobre os problemas apresentados por meio do próprio RPG. Com isso, deu-se o protagonismo aos estudantes em seu processo de aprendizagem, além da utilização do trabalho coletivo, participativo e colaborativo nas etapas de ensino/aprendizagem vivenciadas no ambiente simulado (FREITAS, 2011).

Czauderna e Guardiola (2019) afirmam que muitas abordagens modelam a aprendizagem baseada em jogos apenas como resultado da jogabilidade e a reduzem a resultados de aprendizagem. É necessário compreender que tais abordagens não levam em consideração que o brincar e o aprender são categorias de análise altamente interconectadas, e também não levam em consideração que a aprendizagem em geral deve ser vista como um processo e não como um produto (GEE, 2003).

5.1.3 Desenvolvimento

Após isso, foi iniciada a fase Desenvolvimento (*Development*), que é entendida como sendo a produção e a adaptação de recursos e materiais didáticos impressos e/ou digitais para o RPG educativo com as informações coletadas e tratadas nas fases anteriores (FILATRO, 2008).

Foi então elaborado pelo pesquisador o RPG Doando Sangue sem Mistério, conforme capa ilustrada na Figura 18 e Apêndice D, composto por um livro de 45 páginas em formato PDF, nas quais são descritas as informações necessárias para que o professor e seus alunos possam utilizá-lo em ambiente escolar, mesmo sem uma experiência prévia com jogos de RPG. O livro foi elaborado com explicações sobre o que é RPG, o modo de jogar colaborativamente proporcionado pelo RPG e a descrição do papel do narrador, que em geral é assumido pelo professor, quando trabalhado no contexto das aulas de Ciências, a fim de tratar de QSC.

Figura 18 - Capa do RPG educativo desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Nas páginas desse livro há também conteúdos, referências e links para acesso a conhecimentos relacionados a Ciências associados ao currículo escolar, com informações sobre o Sistema ABO e fator Rh, dados sobre a doação de sangue no Brasil, bem como requisitos, regras e situações que impedem um candidato de fazer a doação, de modo temporário ou permanente. Tanto o docente quanto os estudantes são incentivados a buscarem outras fontes

confiáveis de informação para a participação no jogo. O material foi desenvolvido em formato de hipertexto, com ligações entre conceitos ao longo de suas páginas, permitindo que seus utilizadores possam navegar de forma não linear, de acordo com suas necessidades e níveis de profundidade das informações, tornando seu uso mais dinâmico. Todas as figuras utilizadas em sua diagramação são de uso livre, desde que citada a fonte, permitindo assim uma ampla divulgação e distribuição deste material no contexto escolar.

O material foi desenvolvido em formato de hipertexto, com ligações entre conceitos ao longo de suas páginas, permitindo que seus utilizadores possam navegar de forma não linear, de acordo com suas necessidades e níveis de profundidade das informações, tornando seu uso mais dinâmico. Todas as figuras utilizadas em sua diagramação são de uso livre, desde que citada a fonte, permitindo assim uma ampla divulgação e distribuição deste material no contexto escolar.

Foram descritas explicações sobre como os jogadores devem construir seus personagens e trazer momentos de aleatoriedade durante as narrativas, por meio do uso de Dados de seis lados durante o jogo. Há também informações detalhadas, conforme Figura 19, sobre os profissionais da saúde que atuam em hemocentros: médico hematologista, enfermeiro, biólogo, biomédico, assistente social, técnico em enfermagem e técnico em análises clínicas, onde são descritos, com textos e ilustrações, as atividades, os conhecimentos envolvidos, as formas de relacionamento com outros profissionais e com a população atendida e as ferramentas de trabalho utilizados por cada profissional, bem como um glossário desses itens.

Figura 19 - Páginas descrevendo o profissional de enfermagem (continua)

Enfermeiro

A descrição de aspectos psicológicos e sociais do personagem, apesar de não ser obrigatória, ajuda a construir uma boa narrativa. Falar sobre a personalidade do personagem, maior qualidade, maior defeito, motivações para ser um profissional da saúde, como foi sua formação, entre outros, enriquecem a história e podem ser usados pelos Narrador do Jogo durante a campanha, estando registrado na ficha do personagem.

O que faz em um hemocentro?

O enfermeiro participa da organização, da divulgação e da realização de estratégias de sensibilização e de campanhas de mobilização e, também, na elaboração e aprovação de materiais informativos e educativos sobre a doação de sangue.

Atua, ainda, na realização da triagem clínica, fazendo perguntas aos candidatos em uma entrevista individual e sigilosa com o intuito de verificar se está apto para a doação.

Está presente no pré-lanche e no lanche do doador, conversando, orientando e buscando a sua fidelização, ou seja, que seja um doador de rotina.

Pode exercer cargos de chefia, assessoria, direção ou supervisão da equipe de Enfermagem responsável pela coleta de sangue.

Atuando diretamente com os pacientes receptores de sangue, antes da doação, o profissional faz a conferência da prescrição médica da transfusão de sangue, coleta amostras de sangue do receptor para encaminhar ao laboratório do banco de sangue e faz a aferição de sinais vitais. Durante a doação, ele seleciona o acesso venoso para a doação, monta todo o sistema transfusional (bolsa, equipo e agulha) e faz o monitoramento da transfusão. Registra no prontuário do receptor os dados relativos à transfusão e qualquer intercorrência durante ou após a doação, como por exemplo dor e febre.


Atuação do enfermeiro no ciclo do sangue

Captação de doadores	✗	Coleta de bolsa de sangue	✓	Liberação dos hemocomponentes	✗
Identificação de doadores	✓	Processamento do sangue total	✗	Conservação dos hemocomponentes	✗
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✓	Armazenamento temporário	✗	Dispensação dos hemocomponentes	✗
Triagem clínica	✓	Exames de qualificação do doador de sangue	✗	Ato transfusional	✓



10

Equipamentos, artefatos e pertences do enfermeiro



Termômetro Máscara Jaleco Estetoscópio Luvas estéreis Garrote

Esfigmômetro Analisador de hemoglobina Bolsa de sangue Equipo Lancetas Agulhas

Crachá Caneta Ficha de triagem clínica Ficha de cadastro do doador Panfletos*

* A imagem de "Panfleto de doação de sangue foi gentilmente cedido pelo Hemorio.

11

Fonte: Próprio autor (2020)

Em suas últimas páginas constam além de uma ficha de personagem não preenchida para que o aluno possa construir seus personagens de acordo com as regras explicitadas no

RPG, também uma ficha de triagem clínica e uma ficha de cadastro do doador para simular o atendimento em um Hemocentro.

5.1.4 Implementação

Conforme Filatro (2008), a fase de Implementação (*Implementation*) constitui a situação didática onde os recursos e materiais didáticos produzidos e adaptados serão utilizados pelos alunos.

Assim, foi feito um convite a todos os alunos de uma das turmas de 8º Ano do Ensino Fundamental, do turno da manhã, de uma escola pública de Ensino Fundamental na Zona Norte do Rio de Janeiro, a participar desta pesquisa, realizada em contraturno, às sextas-feiras, de 13h às 14h. Cabe salientar que estes convidados eram alunos da professora de Ciências envolvida na pesquisa e a instituição de ensino foi a mesma onde foi realizada a aproximação com os alunos do Ensino Fundamental.

Foi realizado um planejamento composto por sete encontros, sendo o último para a realização de um grupo de discussão, conforme a Matriz de Design Educacional. Tal convite foi feito em 13 de agosto de 2021, após o retorno das atividades presenciais nas escolas públicas do município do Rio de Janeiro. Assim foram entregues os Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice E) e Termo de Autorização para Gravação de Voz (Apêndice F) para assinatura dos responsáveis legais, sendo o primeiro encontro realizado em 17 de setembro de 2021.

5.1.4.1 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são 12 alunos do 8ª Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal localizada na Zona Norte do Rio de Janeiro. São 12 adolescentes com idade entre 13 e 14 anos, sendo sete do sexo feminino e cinco do sexo masculino.

5.1.4.2 Contexto da pesquisa

Conforme informações da secretaria escolar, estavam matriculados na escola pública municipal na qual esta pesquisa foi aplicada, em 2021, um total de 1.432 alunos em seus dois turnos, sendo 375 apenas do 8º Ano do Ensino Fundamental. A escola contava também com 40 professores, sendo quatro professores dedicados à disciplina de Ciências, tendo um destes colaborado com a pesquisa.

Há no espaço escolar, dispostos em seus três andares, 20 salas de aula, um auditório com capacidade para 106 pessoas, um laboratório de ciências, um laboratório de informática

com 10 computadores, uma sala de leitura, uma secretaria escolar, uma sala da coordenação pedagógica, uma sala da direção, um refeitório, uma cozinha, uma quadra poliesportiva, uma sala de técnicas agrícolas, uma sala de artes industriais, uma sala de artes plásticas, uma sala de educação para o lar e uma sala de música.

Até o ano de 2020, antes da pandemia, estavam embarcados na escola projetos extracurriculares de Iniciação Científica, Informática, Inglês e Artes Marciais, cujo objetivo da Direção da Unidade Escolar era reduzir a evasão escolar e trazer outras perspectivas de acesso à cultura e ao esporte, entre outros aspectos, aos alunos oriundos, em sua maioria, das áreas próximas à escola, consideradas de risco e/ou de renda econômica abaixo da média, na tentativa de oferecer uma educação integral e de qualidade, com políticas articuladas e intersetoriais. Dessa forma, a escola visava obter melhorias na educação, na saúde, no desenvolvimento individual e coletivo dos alunos.

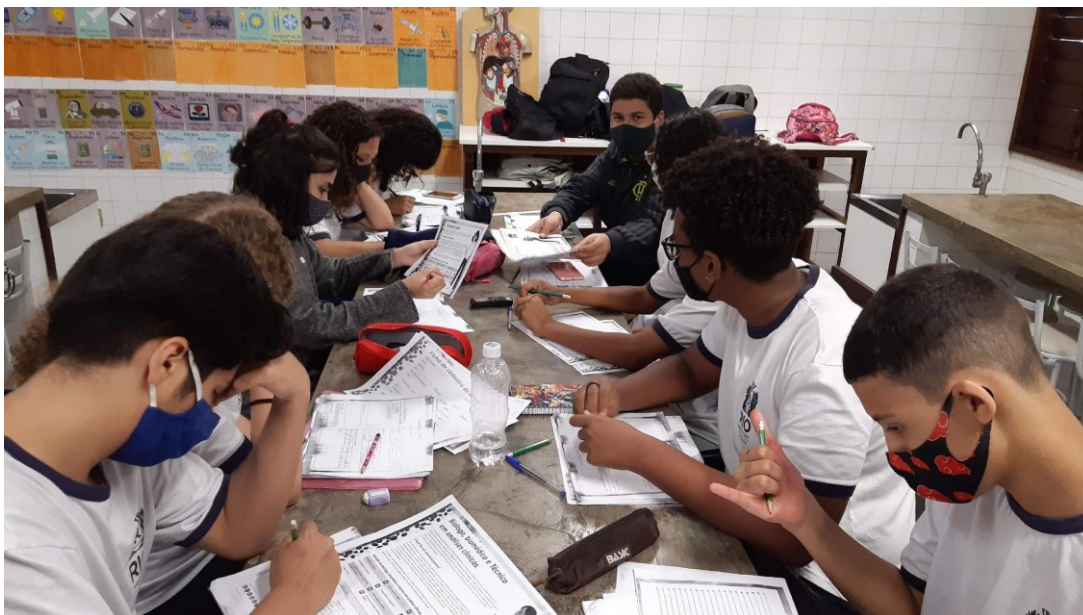
Tal visão facilitou a inserção da pesquisa nesse ambiente escolar, pois a utilização de jogos no Ensino de Ciências e Saúde vai ao encontro dos projetos anteriormente oferecidos pela escola ao seu corpo discente.

5.1.4.3 Primeiro encontro

A Direção da Unidade Escolar disponibilizou como espaço para realização da atividade o laboratório de Ciências. Outros espaços possíveis para a realização da atividade, como a biblioteca, estavam ocupados para outras atividades extracurriculares e projetos pedagógicos da escola. Apenas nove alunos estavam presentes. A ausência de três alunos justificou-se por estarem se recuperando da Covid-19.

Os alunos se reuniram em uma das bancadas, e em 20 minutos a atividade foi explicada e distribuída uma cópia impressa do livro do jogador a cada um. Após a leitura do prólogo e das primeiras páginas do material, contendo informações a respeito da criação do personagem, das profissões elencadas no jogo, em qual etapa do ciclo do sangue cada profissional atua, dos equipamentos e pertences próprios de cada profissional, foi iniciada a criação dos personagens pelos sujeitos da pesquisa, conforme ilustrado pela Figura 20, que durou cerca de 30 minutos.

Figura 20 - Sujeitos da pesquisa no primeiro encontro



Fonte: Próprio autor (2021).

Ao final da atividade foram coletados os números dos telefones celulares dos sujeitos da pesquisa e criado um grupo no aplicativo de mensagens WhatsApp a fim de responder questionamentos e dar informes sobre a atividade.

O grupo, em comum acordo, decidiu quais profissões seus personagens teriam. Então, organizaram-se, neste primeiro momento, com um assistente social (A10), um biólogo (A1), dois biomédicos (A2), um enfermeiro (A8); dois médicos (A3, A4), dois técnicos em enfermagem (A6, A7) e um técnico em análises clínicas (A12).

Devido ao pouco tempo na criação do personagem, os sujeitos da pesquisa finalizaram a atividade em casa. Alguns relataram o uso da internet para sanar dúvidas a respeito da profissão escolhida. Por meio do grupo no WhatsApp, foram feitas perguntas a respeito dos aspectos psicossociais e dos Perfis dos personagens.

5.1.4.4 Segundo encontro

No dia 1 de outubro de 2021, foi realizado o segundo encontro. Este, com a participação de todos os sujeitos da pesquisa. A justificativa para o surgimento de mais três personagens no jogo, um assistente social (A5), um biólogo (A9) e um técnico em análises clínicas (A11), foi apresentada do seguinte modo a todos os participantes: estes profissionais estavam presos em um engarrafamento e somente naquele momento conseguiram chegar ao banco de sangue. Esses alunos não participaram ativamente deste encontro pois estavam criando seus personagens.

Neste encontro foi dada a missão de captar quatro doadores de sangue e, assim, guiados pelo aluno com a profissão de assistente social que participou do primeiro encontro, apontaram os motivos pelos quais é necessário doar sangue, descrevendo quem são os doadores de sangue, demonstrando situações como são realizadas as captações de novos doadores. Eles, também, com base no guia do jogador, analisaram as principais dúvidas dos doadores em relação à doação, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21 - Sujeitos da pesquisa no segundo encontro



Fonte: Próprio autor (2021)

Assim o grupo criou e contou histórias de vida de três NPCs e os motivos pelos quais os levaram à doação de sangue. O aluno **A10**, cujo personagem é um assistente social, narrou que seu personagem, tomado pela vontade de ajudar ao próximo, se voluntariou a ser o quarto doador de sangue. Desse modo, o grupo concluiu essa missão e todos receberam pontos de experiência.

Enquanto isso, alguns jogadores não se envolveram nas atividades com seus personagens, narrando que estes saíram para tomar café ou que ficaram circulando pelas dependências do banco de sangue.

Após o encontro, os alunos fizeram questionamentos a respeito das regras do jogo, em especial ao que se referia à distribuição de pontos de experiência para seus personagens e seus efeitos e resultados no jogo. O aluno **A5**, que havia participado pela primeira vez neste encontro, tirou dúvidas a respeito dos aspectos psicossociais e dos Perfis dos personagens com o Narrador e com os outros participantes. Esse aluno, que havia escolhido a profissão de

assistente social, fez uma indagação a respeito de algo que o manual do jogador não deixava explícito: o uso de telefones celulares pelos personagens.

Conforme as regras do jogo, cada personagem pode escolher até três itens pessoais para seu personagem, diferentes dos listados como itens relacionados à cada profissão. O aluno **A5** argumentou que “não gostaria de colocar como um de seus itens um dispositivo móvel porque entendia que telefones celulares são objetos que todos têm”. Questionado se pensava que todos tinham um telefone celular, **A5** respondeu que sim e acrescentou que “não imaginava pessoas adultas no mercado de trabalho que não tivessem um telefone” e que “uma das ferramentas de trabalho de um assistente social é o telefone”. Continuando sua argumentação, o aluno afirmou que “um hemocentro possui recursos para adquirir computadores para os profissionais, porém todos não estarão disponíveis a todo o momento”. Quando perguntado como um assistente social utiliza o telefone celular em seu trabalho, o aluno afirmou não saber, mas procurou tal informação em sites de busca.

Após isso, o aluno respondeu:

A5: “Então, como eu trabalho com pessoas, eu preciso sempre ter acesso a internet porque é um meio de comunicação e outras coisas também, eu sei que tudo isso eu posso fazer com um computador, mas eu nem sempre vou ter um computador disponível, porque não é uma coisa que dê pra se levar por aí, então o celular resolveria muita coisa, pra falar com algum paciente, ou sei lá, postar alguma coisa em redes sociais, eu acho q eu faço isso na minha profissão né, e é isso”.

Como o sistema de regras dos RPG é passível de modificações (PEREIRA; ANDRADE; FREITAS, 1994), tal regra foi alterada e os personagens puderam colocar o telefone como um de seus pertences sem que seja contabilizado como item pessoal.

5.1.4.5 Terceiro encontro

Este encontro ocorreu no dia 22 de outubro de 2021. As sextas-feiras anteriores foram marcadas pela realização do Conselho de Classe e pelo Dia do Professor. Por este motivo houve um grande intervalo entre os encontros. Os jogadores puderam trabalhar questões relacionadas à identificação de doadores, informações preliminares e orientações à doação de sangue e triagem clínica. Conforme Figura 22, os alunos fizeram uso de dispositivos móveis para utilização do Guia do Jogo e de consultas de informações complementares a respeito da doação de sangue.

Figura 22 - Sujeitos da pesquisa no terceiro encontro



Fonte: Próprio autor (2021)

Por meio do livro-jogo e informações na internet, os sujeitos criaram as características dos NPCs que os classificariam como aptos ou inaptos para a doação de sangue.

Conforme descrito no encontro anterior, alguns alunos não se envolveram na atividade anterior, orientada para a captação dos doadores. Eles narraram, por tempo prolongado, que seus personagens fizeram atividades alheias ao que havia sido proposto para o encontro, como tomar café e permanecer na sala de lanche do hemocentro por longo período. Para que o foco dos participantes retornasse ao objetivo da atividade proposta e não colocassem seus personagens em atividades aleatórias novamente, o Narrador descreveu um movimento pesado, narrando que o café bebido pelos personagens havia causado um desconforto estomacal e em seguida, como dano consequente, retirou pontos de vida de tais personagens (SOARES, 2017).

Tal ação do Narrador gerou uma participação maior dos sujeitos da pesquisa no jogo, que passaram a envolver seus personagens nas etapas subsequentes. No decorrer da campanha não houveram outros movimentos pesados.

Cabe destacar que tal movimento gerou um debate no grupo de discussão (GD), com opiniões divergentes entre os sujeitos da pesquisa sobre o movimento pesado do Narrador, que será comentado posteriormente.

5.1.4.6 Quarto encontro

Realizado no dia 29 de novembro de 2021, neste encontro, os jogadores cujos personagens eram enfermeiros e técnicos em enfermagem conduziram os NPCs até a sala de coleta e realizaram a coleta de sangue.

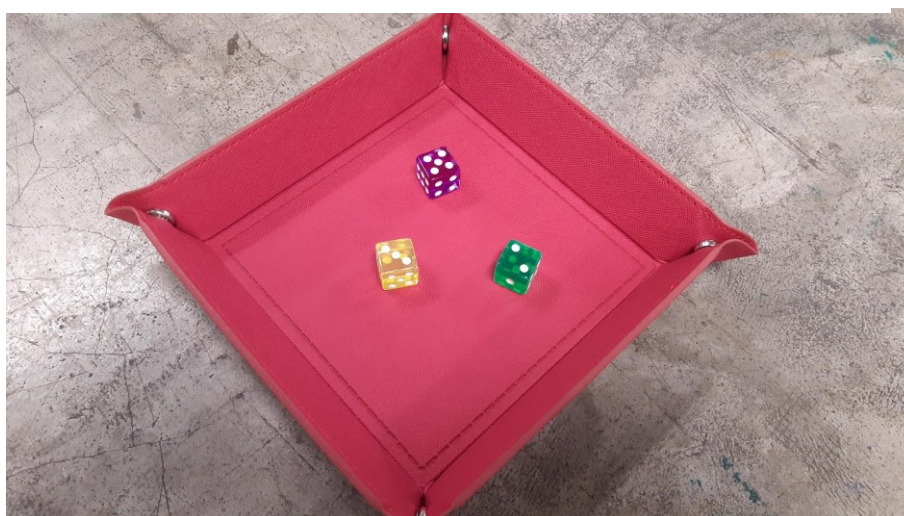
Neste momento, os alunos de outras profissões auxiliaram os profissionais de serviço social na captação de doadores, arrolando quais seriam as possíveis principais dúvidas em relação à doação de sangue, como a doação de menores de idade e impedimentos para a doação de sangue.

5.1.4.7 Quinto encontro

Em 5 de novembro de 2021, foi realizado o quinto encontro, onde os personagens biólogos, biomédicos e técnicos em análises clínicas assumiram o protagonismo temporário do jogo.

Estes receberam a tarefa de analisar o sangue e definir por meio da rolagem de Dados a tipagem sanguínea dos NPCs. Foi determinado o uso de três Dados de seis lados (3d6) para essa atividade, sendo cada um deles de uma cor, conforme Figura 23. Foi definido que o Dado de cor verde seria relacionado ao anti-A, o Dado de cor amarela ao anti-B e o Dado de cor violeta ao anti-D. Valores pares definiriam que houve aglutinação de hemácias e ímpares que não houve aglutinação. Desse modo, os personagens das profissões de análises clínicas rolaram os dados, analisaram os resultados e determinaram o tipo sanguíneo dos doadores.

Figura 23 - Rolagem de Dados



Fonte: Próprio autor (2021)

De acordo com a análise da Figura 23, o tipo sanguíneo do doador é A negativo. Como segunda tarefa, cada jogador precisou realizar a tipagem sanguínea de seu personagem, conforme Figura 24. Os alunos que tiveram dificuldades foram auxiliados pelos que haviam escolhido personagens cuja profissão estava relacionada à análises clínicas. Apenas o aluno cujo personagem se voluntariou para doar sangue não realizou tal rolagem de Dados, mas o mesmo acompanhou a rolagem e análise dos outros participantes.

Figura 24 - Rolagem dos Dados para tipagem sanguínea



Fonte: Próprio autor (2021)

5.1.4.8 Sexto encontro

O sexto encontro foi utilizado para fechar o arco. Os alunos cujos personagens eram médicos, enfermeiros e técnicos em enfermagem narraram as etapas do ato transfusional. Os personagens das análises clínicas realizaram a tipagem sanguínea de receptores a fim de identificar a correta bolsa de sangue e os personagens assistentes sociais elaboraram campanhas educacionais para captar novos doadores e fidelizar os demais doadores.

5.2 ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO

Na fase Avaliação (*Evaluation*), a última do Modelo ADDIE (FILATRO, 2008), quando aplicada na produção de recursos e cursos de educação a distância, é feita uma avaliação somativa, ou seja, uma avaliação realizada ao final de um processo de aprendizagem, com objetivos de mensuração de resultados (CALDEIRA, 2004). Tal apreciação é comumente feita por meio de questionários aplicados aos alunos, com perguntas em uma Escala de Likert.

Gomes e Silva (2016) definem esta fase como o momento em que são realizadas as considerações sobre a efetividade da situação didática, bem como a revisão das estratégias implementadas.

Em conformidade com a natureza desta pesquisa, optou-se por realizar essa fase por meio de uma coleta de dados qualitativos e sua posterior análise. Essa etapa de análise da implementação do jogo foi pautada em dois elementos básicos: (1) o grupo de discussão (GD), auxiliado pela observação participante dos encontros e a (2) análise de conteúdo.

5.2.1 Sétimo encontro

O sétimo e último encontro foi realizado, no dia 5 de novembro de 2021, onde foi realizado um GD com perguntas acerca do livro-jogo e das atividades realizadas em cada encontro, conforme pontuado no Apêndice C. Alonso (1998) descreve que o GD é um grupo convocado em função dos objetivos da pesquisa e conduzido pelo pesquisador. Mena Manrique e Mendéz Pineda, (2009) afirmam que a finalidade do grupo reside em recuperar a participação ativa do sujeito na pesquisa, outorgando-lhe a liberdade para expressar suas opiniões.

Godoi (2015) explicita que entrevista de grupo, grupo focal, enfocado, grupos nominais, grupo de peritos, grupos *delphi*, minigrupos, grupos triangulares e GD formam um catálogo diverso de nomenclaturas utilizadas para técnicas grupais aparentemente semelhantes. No entanto, tal como alerta Callejo (2001), o problema começa no momento em que as traduções do inglês ou do francês ao espanhol e ao português, por exemplo, começaram a considerar como sinônimos grupo focal, entrevistas profundas em grupo (*group depth interview*) e grupo de discussão.

Do ponto de vista da aplicação em pesquisas, GD e grupo focal mantêm semelhanças entre si. Gutiérrez Brito (2011) aponta que ambas servem para produzir e registrar discurso grupal, entretanto Godoi (2015) discorda que o grupo focal seja capaz de produzir discursos, mas sim opiniões segmentadas.

Conforme apontam Molina e Neto (2012), os GD produzem evidências qualitativas para a sistematização de conhecimentos sobre atitudes, percepções, opiniões, sentimentos, posicionamentos, entre outras dimensões, dos participantes acerca do objeto de pesquisa em pauta. Assim foi possível verificar que os objetivos traçados para o desenvolvimento do jogo foram alcançados e identificadas as necessidades de ajustes pontuais no RPG.

Para examinar de forma qualitativa os dados obtidos no GD, foi utilizada a análise de conteúdo (BARDIN, 2016), a fim de buscar a compreensão das características e estruturas que estavam nas mensagens dos sujeitos da pesquisa.

Diferentes trabalhos descreveram a utilização da análise de conteúdo em pesquisas qualitativas (MORAES, 1999; CÂMARA, 2013; CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014; SILVA; FOSSÁ, 2015).

Bardin (2016) define análise de conteúdo como:

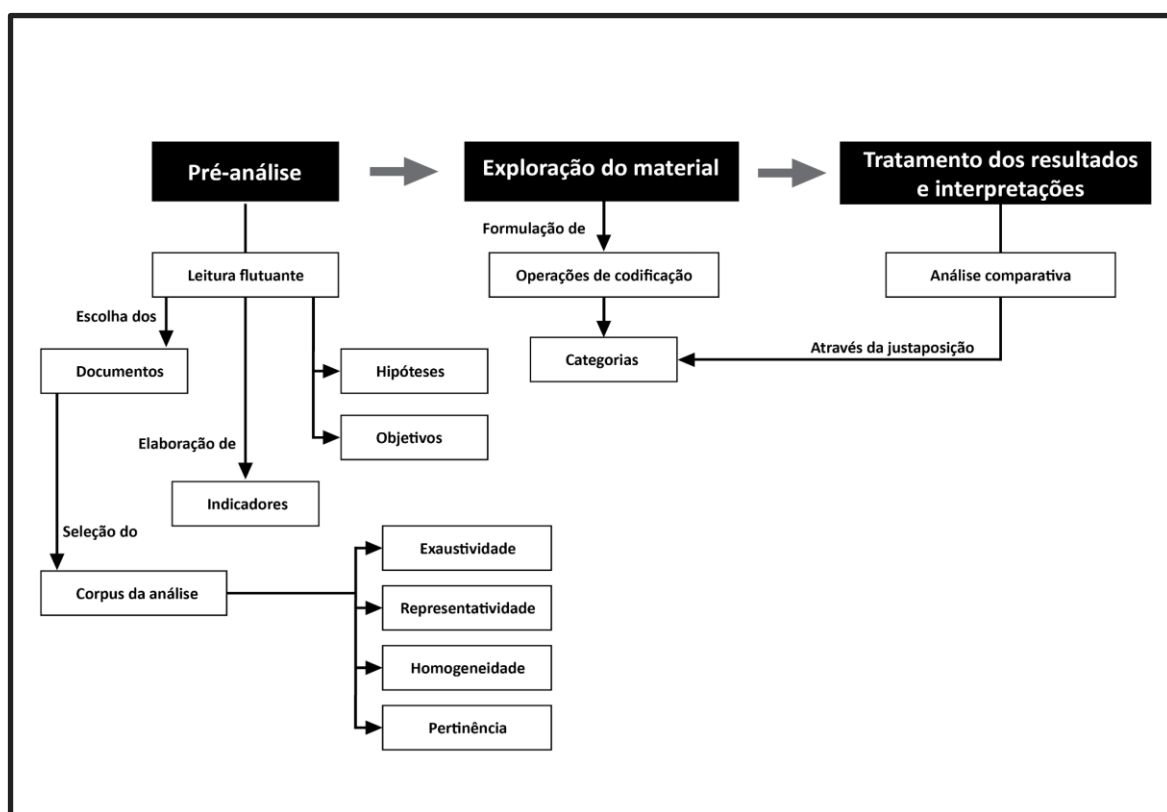
Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2016, p. 48).

Bernardes e Rezende Filho (2019) declaram que a análise de conteúdo significa:

decompor uma situação em elementos mais simples permitindo um entendimento do todo da situação pela assimilação de suas partes. As partes são tomadas em função do todo e da sua ligação com as outras partes. A análise não opera pelo isolamento de variáveis, mas pelo entendimento da função de cada variável ou elemento constituidor da situação. (BERNARDES E REZENDE FILHO, 2019, p.140).

Moraes (1999) afirma que a análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa utilizada para a descrição e interpretação de conteúdos de diferentes modos de comunicação. Bardin (2016) ainda indica que a organização da análise faz uso de três fases: (1) pré-análise, (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, conforme Figura 25.

Figura 25 - Fases da Análise de Conteúdo



Fonte: Adaptado de Silva e Fossá (2015)

Além disso, para apoiar a análise de conteúdo, o pesquisador também realizou a observação participante durante os encontros com os sujeitos da pesquisa.

A observação participante se justifica pela importância do contato direto para obter informações sobre a realidade dos sujeitos em seus próprios contextos. Markoni e Lakatos (2002) afirmam que a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo e que este se incorpora ao grupo, confundindo-se com ele. Mann e Stewart (2000) e Dominguez Figaredo *et al.* (2017) definem observação participante, quando aplicadas de forma virtual, como uma forma adaptável para se estudar comunidades online e as suas culturas

A observação participante é discutida por diferentes autores, como Trivinõs (1987), Minayo (2007) e Haguette (2011). Sendo uma forma de captar a realidade empírica, é considerada por Goode e Hatt (1979) como a mais antiga e, ao mesmo tempo, a mais moderna das técnicas de pesquisa e para que se torne válida e fidedigna, necessita de planejamento em relação ao que observar e como observar.

Becker (1994) entende que na observação participante o pesquisador coleta os dados, participando do grupo ou organização, observando as pessoas e seu comportamento em situações cotidianas. Também pode assumir diversas formas, na qual quatro situações são teoricamente possíveis, conforme classificou Gold (1958) em seu estudo clássico sobre observação participante, dependendo do envolvimento do pesquisador no campo: (1) o participante total, (2) o participante como observador, (3) o observador como participante e o (4) observador total. Para esta pesquisa, o pesquisador adotou uma postura de observador como participante, visto que desempenhou o papel de Narrador do jogo, pois assim ocorreram relações breves e superficiais com os participantes do jogo (MINAYO, 2007).

5.2.2 Pré-análise

Conforme Bardin (2016), esta é uma fase de organização e se pauta em três pontos: (1) a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, (2) a formulação de hipóteses e/ou objetivos e (3) a elaboração de indicadores.

De acordo com Belei *et al.* (2008), a evolução dos recursos tecnológicos permitiu uma melhoria no processo de observação dos estudos científicos, permitindo aos pesquisadores aprofundarem a coleta de dados de suas pesquisas por meio de gravações. Na realização desta pesquisa, foi feita a gravação das vozes de seus participantes em todos os encontros, além da produção dos materiais pelos sujeitos da pesquisa, a saber, a ficha do personagem e um diário de aventura, e o diário de campo do pesquisador, parte integrante da observação participante.

Mesmo após diversas solicitações, os sujeitos da pesquisa não enviaram ao pesquisador as fichas dos personagens ao final dos encontros e os diários de aventura dos últimos encontros. Assim, foram escolhidos apenas as gravações e os diários de campo para a análise.

Desse modo, foi constituído o *corpus* que, conforme Bardin (2016), é o conjunto de documentos obtidos para que sejam submetidos à análise. Seguindo as regras de exaustividade, de representatividade, de homogeneidade e de pertinência (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014; BARDIN, 2016), foi selecionada para a análise a gravação referente último encontro, no qual foi realizado o GD.

Assim, foi feita a formulação da hipótese que, para Bardin (2016), é uma afirmação provisória cuja proposta é a verificação, seja por confirmação ou refutação, por meio dos procedimentos de análise. A autora prossegue dizendo que tal procedimento é o levantamento de uma suposição que aguarda ser submetida à prova.

Essa pesquisa formula como hipótese a seguinte questão: Por meio de um RPG educativo em uma perspectiva CTS é possível buscar a formação de um cidadão com maior compreensão da natureza da ciência, capaz de tomar decisões frente a temas controversos, compreendendo não só as tecnologias e seus impactos na sociedade, mas também a ciência envolvida em seu mundo em que está inserido?

Antes de efetuar a análise, é necessário que o material seja preparado para tal. Assim, a gravação de voz GD foi transcrita, sendo feita a sua preparação formal. A princípio, foi feita a tentativa de utilização do software *Voice Dictation*¹⁹, um serviço baseado em nuvem de reconhecimento de voz online gratuito para transcrição. No entanto, o software só reconhece uma única voz e, empolgados com o GD e a possibilidade de se expressarem sobre o RPG, os sujeitos da pesquisa por diversos momentos falavam simultaneamente. Assim, a degravação necessitou ser realizada de modo convencional.

5.2.3 Exploração do material e tratamento dos resultados

Esta fase da análise de conteúdo trata da exploração do material para que as categorias de análise, isto é, os sistemas de codificação, sejam definidos, identificando as unidades de registro e as unidades de contexto (BARDIN, 2016).

Em seguida, os resultados brutos são tratados a fim de se obter significados, para a proposição de inferências, ou deduções lógicas, e também com o adiantamento de interpretações dos objetivos previstos ou em relação a descobertas não esperadas (BARDIN,

¹⁹ <https://dictation.io/>

2016). Desse modo, nesta pesquisa a transcrição do GD foi registrada em um arquivo editável no formato do software *Microsoft Word* para a posterior análise.

5.2.4 Análise, Inferências e Interpretação dos dados do Grupo de Discussão

Conforme Bardin (2016), é necessário identificar as unidades de contexto e as unidades de registro presentes no texto. A autora explicita que unidade de registro é “uma unidade de significado codificada que corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2016, p.134). Para Minayo (2007), a categorização é um processo de redução do texto a expressões ou palavras que possuem significados.

Após a realização da leitura flutuante, foi identificada a necessidade da utilização de uma ferramenta de auxílio na análise e interpretação de dados qualitativos.

Schlosser, Frasson e Cantorani (2019) apresentaram uma revisão bibliográfica sobre programas utilizados para a simplificação dos procedimentos de análise qualitativa, conhecidos como *Computer-Aided Qualitative Data Analysis Software* (CAQDAS). Tal revisão tratou da utilização de softwares livres, ou seja, programas de computadores que possuem o código-fonte aberto, cujo uso, cópia, estudo, modificação e redistribuição podem ser feitos sem restrições (SILVEIRA, 2004; CAMPOS, 2006). Os autores analisaram oito CADQAS: AQUAD 7²⁰, Cassandre²¹, Digital Replay System²², Iramuteq²³, KH Coder²⁴, KNIME²⁵, TranscriberAG²⁶ e Textométrie²⁷.

²⁰ https://www.aquad.de/E_AQUAD7.html

²¹ <http://www.cassandrae.ulg.ac.be/>

²² <http://thedrs.sourceforge.net/>

²³ <http://iramuteq.org/>

²⁴ <http://kncoder.net/en/>

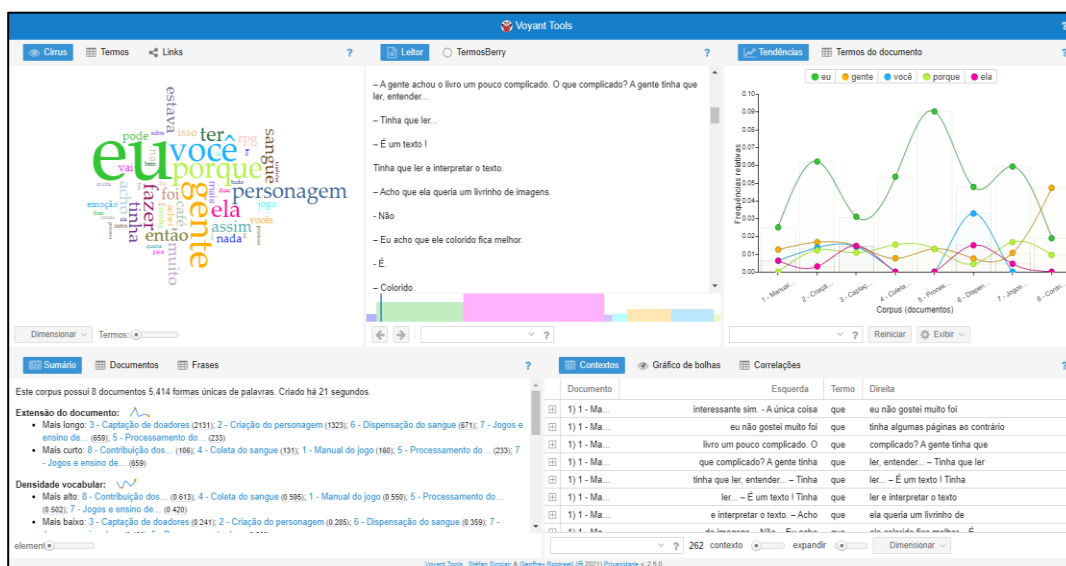
²⁵ <https://www.knime.com/>

²⁶ <http://transag.sourceforge.net/>

²⁷ <https://txm.gitpages.huma-num.fr/textometrie/>

Realizada a verificação das funcionalidades de tais softwares e também das versões de avaliação dos softwares proprietários MAXQDA²⁸ e QDA Miner²⁹, optou-se pelo uso do software livre baseado em nuvem Voyant Tools³⁰, conforme Figura 26, por sua simplicidade, facilidade em seu uso, o design da experiência (UX Design) e da interface do usuário (UI Design)³¹.

Figura 26 - Análise do corpus no software Voyant-Tools



Fonte: Voyant-Tools (2021)

Com isso, a transcrição foi recortada em oito unidades de registro e assim, com o auxílio do software, as palavras-chave foram identificadas, fazendo assim a primeira categorização (SILVA; FOSSÁ, 2015).

Em seguida foi feito o *upload* das transcrições no formato do software Microsoft Word para a plataforma Voyant-Tools, desta forma identificando as palavras-chave, por meio da visualização da frequência das falas dos alunos e seus contextos. Se fez necessário adicionar uma lista de palavras de exclusão para a análise (*stoplist*), como artigos e nomes dos sujeitos da pesquisa.

²⁸ <https://www.maxqda.com/>

²⁹ <https://provalisresearch.com/products/qualitative-data-analysis-software/>

³⁰ <https://voyant-tools.org/>

³¹ Devido à formação acadêmica do pesquisador, o UX/UI Design influenciam na seleção de softwares para seu uso pessoal. A saber, UX Design é definido como sendo um campo de estudo relacionado à criação e a sincronização dos elementos que afetam a experiências dos usuários, positiva ou negativamente, com a intenção de interferir em suas percepções e em seu comportamento (UNGER; CHANDLER, 2009). Já o UI Design visa maximizar a usabilidade e a experiência do usuário, sendo um componente fundamental da Interação Humano-Computador (COOPER; REIMANN; CRONIN, 2014).

As discussões foram divididas conforme os assuntos debatidos: (1) o livro-jogo, (2) a criação do personagem, (3) a captação de doadores, (4) a coleta do sangue, (5) o processamento do sangue, (6) a dispensação dos hemocomponentes, (7) o jogo e ensino de ciências e (8) a CTS e o ensino de ciências.

Em relação às palavras em destaque utilizadas pelos sujeitos da pesquisa durante o GD, a ferramenta apontou que as palavras mais frequentes, de um total de 5.414 formas únicas de palavra, foram: “eu” (253), “gente” (76), “você” (71), “porque” (59) e “ela” (49).

A primeira palavra, “eu”, ganha destaque, pois os sujeitos da pesquisa frequentemente faziam referência a si ou ao seu personagem na primeira pessoa, independente do tempo verbal utilizado. Frases iniciando como “eu acho que” (7), “eu achei” (6), “eu falei” (6), “eu queria” (6), “eu fiquei” (5), “eu aprendi” (4), “eu entrei” (4), “eu estava” (4), “eu fiz” (4) e “eu falei” (3) são alguns exemplos.

Do mesmo modo, as palavras “gente”, “você” e “ela” foram utilizadas pelos sujeitos fazendo referência ao coletivo ou ao outro, confundindo o aluno com seu personagem na atividade do RPG. A palavra “vocês” também foi contabilizada 22 vezes. Já a palavra “ela” surgiu mais vezes que a palavra ele (16), pois entre os participantes havia uma maioria do sexo feminino, além de estarem mais comunicativas durante o GD.

O surgimento da palavra “porque”, como conjunção explicativa, ocorreu em diversos momentos para esclarecer sobre determinados posicionamentos, como o aluno A4 justificando sua resposta sobre a etapa da coleta de sangue durante o jogo do RPG, na afirmação “Eu achei muito bom, e criativo, porque eu aprendi o que eu não sabia como funcionava”.

No Quadro 11 são apresentadas as palavras utilizadas com mais frequência pelos sujeitos da pesquisa durante o GD e os recortes, conforme os assuntos debatidos.

Quadro 11 - Palavras mais utilizadas no Grupo de Discussão (continua)

Palavras	Frequência	Recortes							
		O livro-jogo	A criação do personagem	A captação de doadores	A coleta de sangue	O processamento do sangue	A dispensação dos hemocomponentes	O jogo e o ensino de ciências	CTS e o Ensino de Ciências
eu	253	4	82	66	7	21	32	39	2
gente	76	2	22	31	1	3	5	7	5

Quadro 12 - Palavras mais utilizadas no Grupo de Discussão (conclusão)

Palavras	Frequência	Recortes							
		O livro-jogo	A criação do personagem	A captação de doadores	A coleta de sangue	O processamento do sangue	A dispensação dos hemocomponentes	O jogo e o ensino de ciências	CTS e o Ensino de Ciências
você	71	1	18	30	0	0	22	0	0
porque	59	0	16	23	2	3	3	11	1
ela	49	1	4	31	0	0	10	3	0
ter	46	0	8	32	1	1	1	3	0
fazer	43	0	16	13	0	3	10	1	0
personagem	41	0	5	23	0	0	6	7	0
tinha	37	5	9	17	0	0	1	5	0
foi	35	2	4	15	7	2	3	2	0
Total	710	20	184	281	18	33	93	78	8

Fonte: Próprio autor (2022)

O propósito do quadro apresentado, com uma série de palavras quantificadas, não é a realização de uma análise superficial ou isolada. Conforme Bardin (2009), “a análise qualitativa não rejeita toda e qualquer forma de quantificação” (BARDIN, 2009, p. 146). A autora afirma que a análise não deve ser realizada apenas sobre a frequência de sua aparição, mas que a inferência seja fundamentada na presença de categorias.

Mól (2017) afirma que,

em pesquisa qualitativa, não excluimos aspectos quantitativos nem a possibilidade de que se opte por metodologias mistas, nas quais diferentes perguntas são respondidas por diferentes tipos de dados que podem estar fundamentados por categorias qualitativas ou números, expandindo e diversificando os contextos de investigação (MÓL, 2017, p. 17).

Para se obter tais categorias, se fez necessária a observação de tais palavras e seus respectivos significados dentro do contexto do GD. Desse modo, foi feito o reconhecimento da conjuntura de tais palavras.

As discussões estabelecidas em cada recorte do GD, a qual podemos chamá-las de unidade contexto, fizeram emergir as unidades de registro, e posteriormente os temas, conforme alguns exemplos apresentados no Quadro 12.

Quadro 13 - Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto do GD (continua)

Tema	Unidade de registro	Unidade de contexto
Uso de Tecnologias Digitais	Eu achei bom, muitas informações. Bem interessante sim. A única coisa que eu não gostei muito foi que tinha algumas páginas ao contrário. Mas aí veio o digital, e ficou tudo certo. O preto e branco estava muito ruim, e o coloridinho estava bonitinho.	O livro-jogo
Características do RPG	A gente achou o livro um pouco complicado. O que é complicado? A gente tinha que ler, entender... Tinha que ler e interpretar o texto	
Características do RPG	Eu achei difícil criar porque eu não sou nem um pouco criativa, tipo assim, eu vou falar pra pegar um objeto e fazer tipo o que que eu faço com ele , basicamente, tipo, a injeção, aí como eu não sou criativa eu não consigo ligar aí eu falo tudo embolado, ninguém conseguiu entender. Complicado.	A criação do personagem
Regras	Minha questão é sobre perder ponto quando não consegue convencer, porque eu perdi um ponto outro dia que eu achei que não deveria perder. Eu fui a última a tomar café. Já tinha acabado. O meu café estava bom! O deles é que estava ruim.	
Características do RPG	Eu achei complicadinho porque a gente tinha que fazer com nosso parceiro, nada contra, mas a gente não tinha o mesmo pensamento, aí ele falava um negócio que eu não concordava	A captação e identificação de doadores

Quadro 12 – Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto que emergiram do GD
(continuação)

Tema	Unidade de registro	Unidade de contexto
Questões sociocientíficas	Eu falei “ ela já fez sexo por dinheiro?” “Já fez!” “ Ela já usou drogas?” “Já!” “ Ela já foi presa?” “Já!” Professor, ela queria que uma criminosa doasse sangue. Quando você falou, ela tinha ido visitar (a Amazônia) eu “beleza”, mas quando você falou que ela foi presa aí eu falei “que isso cara?”	A captação e identificação de doadores
O jogo na educação	Eu aprendi pra caramba! Eu aprendi quem não pode doar sangue.	
Ciência Tecnologia e Sociedade	Os pacientes vão doar sangue e vão embora, a gente não vai mais saber deles. A gente vai pegar outras pessoas para doar. Então a gente vai esquecer simplesmente desse. Então se eles fizeram alguma coisa errada na vida, dane-se, a gente vai esquecer deles. Agora, se os médicos tiverem esses problemas, vai(sic) estar no jogo inteiro. Então vai dar muito mais emoção se um dos médicos ou vários dos médicos tiverem ido pra cadeia, ficar internado num manicômio, já ter vivido em uma cracolância.	
Características do RPG	Eu achei legal porque eu joguei os Dados.	A coleta de sangue
O jogo na educação	Eu achei muito bom, e criativo, porque eu aprendi o que eu não sabia como funcionava. Aí eu aprendi jogando, uma coisa assim.	
O jogo na educação	Foi rápido, interessante, e ao mesmo tempo a gente aprendeu, então foi uma coisa muito rápido e a gente aprendeu	O processamento de sangue
Teoria Histórico-Cultural	Quem me ajudou um pouco foi o A6, não fica se achando não! Acho que foi umas duas vezes.	A dispensação dos hemocomponentes

Quadro 12 – Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto que emergiram do GD
(continuação)

Tema	Unidade de registro	Unidade de contexto
<p>Características do RPG</p>	<p>Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? [...]. Assim, não querendo atacar vocês, mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra o que vocês vão fazer. Então cada devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer. Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?</p>	<p>A dispensação dos hemocomponentes</p>
<p>Características do RPG</p>	<p>Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? [...]. Assim, não querendo atacar vocês, mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra o que vocês vão fazer. Então cada devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer. Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?</p>	
<p>Características do RPG</p>	<p>Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? Eu sei o que eu tenho que fazer. Assim, não querendo atacar vocês, mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra o que vocês vão fazer. Então cada devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer. Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?</p>	

Quadro 12 – Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto que emergiram do GD
(continuação)

Tema	Unidade de registro	Unidade de contexto
Características do RPG	Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? Eu sei o que eu tenho que fazer . Assim, não querendo atacar vocês , mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra o que vocês vão fazer . Então cada devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer . Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?	A dispensação dos hemocomponentes
Teoria Histórico-Cultural	Em si, a experiência do jogo de RPG foi boa pra mim, porque eu nunca fiz nada desse tipo, e eu aprendi muito, eu me diverti, com os meus amigos, e é uma coisa que passa o tempo muito rápido. A experiência do RPG é boa em si, em muitas coisas.	O jogo e o ensino de Ciências
Características do RPG	Eu não queria muito no começo porque eu vi aquelas séries lá, americanas, em que o pessoal monta o RPG e taca assim o dado de sei lá quantos lados, que parecia matemática avançada do segundo grau, aí eu entrei, tipo, com o pé atrás, mas aí eu gostei.	
O jogo na educação	E aí eu não estava gostando muito, porque estava meio paradinho. Era pra aprender ciências mesmo, era essa a minha impressão. Mas agora eu estou descobrindo aqui nessa aula sobre algumas coisas está (sic) ficando interessante né?	
Regras	Gostaria de mais especialidades médicas. A gente está no hemocentro, tudo bem. Mas é uma coisa que eu também pensei. Se a gente estivesse realmente em um hospital eu acho que deveria ter mais profissões.	

Quadro 12 – Exemplos de temas, unidades de registro e de contexto que emergiram do GD
(conclusão)

Tema	Unidade de registro	Unidade de contexto
O jogo na educação	O RPG é uma coisa pra se aprender, pra se divertir, é uma coisa que faz a gente sentir mais emoção.	CTS e o Ensino de Ciências

Fonte: Próprio autor (2022)

Como os temas se repetiam nas unidades de contexto, não foram apresentados no Quadro 12 todas as falas dos sujeitos da pesquisa no GD, de modo a não tornar o texto extenso.

É importante ressaltar que a análise do GD não finda aqui, com a exposição do referido Quadro, por meio dos temas e de algumas unidades de contexto e de registro. Conforme Lüdke e André (1986, p. 12), durante a análise, a “preocupação com o processo é muito maior do que com o produto”.

Nessa pesquisa, os sujeitos foram parte integrante de um processo de ensino-aprendizagem e, por meio do RPG, interpretaram os acontecimentos, trazendo um significado próprio, de modo que o objeto da pesquisa não fosse tratado apenas como um fenômeno inerte, mas com significados e relações criadas pelos participantes (CHIZZOTTI, 1991). Tais significados e relações necessitam ser analisados a fim de que a interpretação dos dados seja confiável.

Conforme Bernardes e Rezende Filho (2014), ao realizar uma análise de conteúdo são procuradas respostas acerca do emissor da mensagem, do processo de codificação, da mensagem em si, do receptor e do processo de decodificação. De acordo com os autores, a mensagem pode levar ao pesquisador a um profundo conhecimento do contexto social, histórico, psicológico, comunicativo e tecnológico dos sujeitos participantes da pesquisa.

Com base em tais indicadores, chega-se à inferência. Segundo Bernardes e Rezende Filho (2014), este termo surge no campo da lógica aristotélica-medieval fazendo referência a processos mentais que conduzem o pensamento à uma conclusão a partir de dados analisados. Bardin (2009, p. 44) afirma que “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de recepção), inferências esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)”.

Triviños (2006) afirma que esta etapa é desenvolvida desde a etapa da pré-análise, se aproximando, neste momento, de sua maior intensidade, pois a reflexão e a intuição estabelecem relações e um aprofundamento de ideias.

5.3 QUESTÕES ÉTICAS

Essa pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética e Pesquisa no qual o NUTES/UFRJ está vinculado e também da Secretaria Municipal de Educação do município do Rio de Janeiro para sua apreciação ética, por envolver uma pesquisa com alunos de uma escola municipal da cidade supracitada.

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, cujas bases estão nos referenciais da bioética, esta pesquisa ocorreu de acordo com preservação da autonomia, da equidade, da beneficência e da justiça, garantindo assim os direitos e os deveres relacionados não apenas aos sujeitos que participaram desta pesquisa, mas à toda comunidade científica.

Todos os sujeitos convidados a participarem dessa pesquisa receberam previamente um TCLE, assim como esclarecimentos sobre a pesquisa, seus riscos e a garantia que a informações de identificação dos envolvidos, direta ou indiretamente, ficariam resguardadas de forma anônima.

Assim, aprovada pelo CEP sob o nº 4.128.613, essa pesquisa obteve a autorização de 12 responsáveis legais. Esta pesquisa reafirma que o rigor e a ética foram fatores essenciais para a condução deste estudo.

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Bardin (2009), foi realizada a interpretação dos dados de maneira que fossem identificadas nas falas dos sujeitos da pesquisa os temas para a análise, e com base nestes criar as subcategorias de análise que se relacionam aos objetivos da pesquisa, conforme Quadro 13.

Quadro 14 - Categorias e subcategorias de análise (continua)

Categorias de análise	Temas/Subcategorias de análise
A) TDIC no Ensino de Ciências	1. Uso de Tecnologias Digitais (SANTAELLA, 2014)

Quadro 15 - Categorias e subcategorias de análise (conclusão)

Categorias de análise	Temas/Subcategorias de análise
B) Jogos no contexto educacional	2. Características do RPG (SCHICK, 1991; PEREIRA; ANDRADE; FREITAS, 1994)
	3. Regras (MARX, 2007; SCHELL, 2008, WOLF, 2008; HUIZINGA, 2014)
	4. O jogo na educação (PASSERINO, 1998; FIALHO, 2008; PERIM; GIANNELLA; STRUCHINER, 2013)
C) CTS no contexto educacional	5. Ciência Tecnologia e Sociedade (AIKENHEAD, 1994a; GARCÍA PALACIOS <i>et al.</i> , 2003; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009)
	6. QSC (RAMSEY, 1993; WATTS <i>et al.</i> , 1997; PEDRETTI, 1997; PEDRETTI <i>et al.</i> , 2008; REIS, 2013)
D) Teoria Histórico-Cultural	7. Teoria Histórico-Cultural (LURIA, 1978; LEONTIEV, 1988; FINO, 2001; SCALCON, 2002; VYGOTSKY, 2001, 2007)

Fonte: Próprio autor (2022)

Tal análise resultou em quatro categorias, e estas resultaram em sete subcategorias. Assim, elencamos os seguintes resultados e discussões conforme os temas:

5.4.1 Uso das Tecnologias Digitais

TDIC estiveram presentes na realização de todos os encontros. Na etapa da criação do personagem, os participantes fizeram uso, a princípio, de material impresso e depois de uma versão em formato digital, em arquivo com extensão PDF, que foi distribuída por meio do aplicativo de mensagens WhatsApp. A secretaria da escola onde foi realizada a pesquisa havia impresso o livro-jogo em uma impressora monocromática para que fosse distribuído entre os alunos, porém o equipamento da escola estava com defeito em sua unidade de imagem e as impressões apresentaram manchas, o que desagradou aos alunos. Esta foi uma reclamação

unânime, expresso no GD pelo aluno **A3**: “Mas aí veio o digital, e ficou tudo certo. O preto e branco estava ruim, e o coloridinho estava bonitinho”.

O material impresso estar monocromático também trouxe um impacto negativo à receptividade do livro-jogo pelos alunos, como expressado por **A2**: “O sangue estava preto!”.

Com o uso do material digital, por meio de seus *smartphones*, os participantes puderam acessar o conteúdo produzido para o jogo, navegando por meio do hipertexto. Alguns alunos preferiram fazer uso exclusivo do material digital, exceto para a ficha do personagem, pois, por limitações da tecnologia, não foi possível criar uma ficha do personagem em formato PDF de modo que fosse editável. Entendemos que, se o material entregue aos alunos no formato impresso fosse produzido com cores e/ou um outro tipo de acabamento, poderia causar um impacto diferente nos alunos, porém compreendemos que o material digital, acessando por meio dos dispositivos móveis, fomentou a mobilidade de saberes, de uma maneira diferente quando comparadas àquelas promovidas em que há uma predominância de instrumentos tradicionais. Além disso, a utilização de TDIC na produção de materiais pedagógicos é capaz de promover uma economia de processos e recursos, sem que haja uma perda da qualidade destes artefatos educacionais, democratizando de tal maneira o acesso ao conhecimento.

O uso dos *smartphones* para consultas na internet, tanto na criação do personagem quanto no desenvolvimento da campanha foi perceptível por meio da observação participante. Nas Figura 20 e 21 nota-se, com clareza, a presença de tais dispositivos sobre a mesa utilizada pelos alunos.

Como afirma Fuentes (2012, p. 10), “as tecnologias são muito mais que meras ferramentas: modificam os ambientes culturais e educativos, criam novos modos de comunicação e reformulam os papéis que as pessoas desempenham habitualmente”.

Para Castells (2003):

Na atualidade, a integração de vários modos de comunicação em uma rede interativa vem causando transformações sociais semelhantes à da invenção do alfabeto em 700 a.C. O surgimento de um novo sistema eletrônico de comunicação caracterizado pelo seu alcance global, integração de todos os meios de comunicação e interatividade potencial está mudando e mudará para sempre nossa cultura. Implica ainda no surgimento de uma nova cultura: a cultura da virtualidade real (CASTELLS, 2003, p.343).

De acordo com Elias (2018), o uso de dispositivos móveis é capaz de possibilitar a aquisição e ampliação de conhecimentos escolares, oportunizando “mobilidade aos usuários, novas possibilidades de comunicação e a ubiquidade” (ELIAS, 2018, p. 28).

Isso corrobora com o que foi observado nesta pesquisa, pois fora do ambiente dos encontros presenciais, por meio da internet, mediada pelo aplicativo WhatsApp, houve a

possibilidade de troca de informações e conhecimentos em rede pelos participantes, de forma síncrona e assíncrona, proporcionando uma aprendizagem ubíqua. Conforme Santaella (2014), a aprendizagem ubíqua é a aprendizagem disponível a qualquer momento, pois, surgindo qualquer tipo de curiosidade, ela pode ser satisfeita pelo acesso aos dispositivos móveis conectados em rede, fazendo com que essa informação se transforme em aprendizagem quando incorporada a outros usos.

Alguns pesquisadores, do ponto de vista da Teoria Histórico-Cultural (VYGOTSKY, 2007), fazem uso das TDIC defendendo o pensamento computacional como forma de potencializar e desenvolver as capacidades de resolução de problemas, de interpretação da realidade e de expansão dos modos de ação dos alunos diante do contexto sociocultural (BELETI JUNIOR; SFORNI, 2021; NAVARRO; SOUZA, 2021).

A partir da análise das narrativas dos alunos e da observação participante, percebeu-se que a utilização de tecnologias digitais possibilitou que os alunos utilizassem não apenas o material produzido para o jogo, mas a criação de novos espaços sociais na internet e novas práticas de leitura (SANTAELLA, 2014). Além disso, as TDIC se tornaram um recurso de mediação entre o aluno e o mundo (CASAGRANDE, 2016; SOUTO; LAPA; ESPÍNDOLA, 2019).

Nesta pesquisa, as TDIC foram capazes de influenciar no modo como os alunos se comunicam e no acesso às informações contextualizadas (MATTIOLI, 2021). Com isso, salientamos as TDIC como um recurso potencializador da abordagem do letramento científico. Os alunos, envolvidos em uma educação científica crítica, puderam então atribuir a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade (SANTOS, 2007) utilizando as novas tecnologias digitais disponíveis durante a prática do jogo.

As mudanças sociais e o conhecimento científico e tecnológico, em um contexto escolar e proporcionados pelas TDIC, devem estar presentes na formação do estudante para a promoção de uma cidadania crítica, desenvolvendo nos alunos atitudes e valores associados à capacidade de tomada de decisões responsáveis. Isso deve compreender a possibilidade de incluir novas práticas pedagógicas que tragam inovação ao atual modelo de Ensino de Ciências (AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007; SOUTO; LAPA; ESPÍNDOLA, 2019; MATTIOLI, 2021).

5.4.2 Características do RPG

Durante os encontros, a narrativa, a interatividade e a quantificação (SCHICK, 1991) foram notoriamente observados e expostos pelos sujeitos da pesquisa durante o GD. Os sujeitos da pesquisa, após criarem seus personagens, o conduziram através do hemocentro imaginário, interagindo com os personagens dos demais, com NPCs e com objetos fictícios, baseados na ambientação, na história e nas regras (PEREIRA; ANDRADE; FREITAS, 1994).

A respeito da quantificação, o participante **A6** afirmou no GD o seguinte:

A6: “Eu não queria muito no começo porque eu vi aquelas séries lá, americanas, em que o pessoal monta o RPG e taca assim o Dado de sei lá quantos lados, que parecia matemática avançada do segundo grau, aí eu entrei, tipo, com o pé atrás, mas aí eu gostei.”

O sujeito da pesquisa imaginou que a quantificação seria complexa, com a rolagem de Dados multifacetados, com cálculos complicados, baseado na experiência de ter assistido a série *Stranger Things*, do serviço de *streaming* Netflix. Porém, após a sua participação na atividade, a sua perspectiva a respeito do RPG mudou.

Como o objetivo do “Doando Sangue sem Mistério” é a educação cidadã, a quantificação foi elaborada o mais simples o possível para que os sujeitos da pesquisa concentrassem seus esforços na temática da doação de sangue e na educação cidadã, em uma abordagem CTS humanística. A utilização de três Dados de seis lados (3d6) com operações matemáticas de adição e subtração, envolvendo os Perfis e em baixos níveis de dificuldade, teve como propósito a ludicidade, o estímulo ao exercício da criatividade e o desenvolvimento da capacidade de resolver situações-problema, além de preparar os alunos a relacionarem os conteúdos escolares envolvidos no jogo com suas ações cotidianas (MARCATTO, 1996). Devemos observar que a quantificação pelo sistema de regras é o mínimo para colocar “ordem ao caos” (HAYASHI, 2003; PEREIRA, 2003).

Outro ponto de destaque nas falas dos alunos diz respeito à leitura do material, algo característico do RPG. Como expressou **A1**: “A gente achou o livro um pouco complicado. O que é complicado? A gente tinha que ler, entender”. Complementando, e em tom de brincadeira, o aluno **A2** disse: “Acho que ela queria um livrinho de imagens”. Em outro ponto do GD, o aluno **A3** afirmou:

A3: “Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? Eu sei o que eu tenho que fazer. Assim, não querendo atacar vocês, mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra (sic) o que vocês vão fazer. Então cada um devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer. Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?”

O RPG Doando Sangue sem Mistério foi elaborado com apenas 45 páginas. Se comparado a jogos como o Dungeon & Dragons, que possuem cerca de 300 páginas cada um de seus livros, têm seu uso de modo simplificado. Isso foi idealizado para que fosse utilizado em um ambiente escolar, facilitando assim o trabalho docente, com regras de simples compreensão pelos alunos, além dos recursos de criação do personagem que promovam um pensamento crítico e reflexivo, descrevendo como deveriam ser suas atuações profissionais.

Mesmo assim, alguns alunos não se apropriaram de modo integral de todo o material, utilizando-o em momentos pontuais, como na criação do personagem, demonstrando interesse apenas no que dizia respeito ao seu personagem ou em momentos que necessitavam de rápida consulta aos elementos do jogo.

Os alunos **A5** e **A7** também expressaram terem feito a leitura somente do conteúdo relacionado ao seu personagem. Complementando a fala de **A3**, o aluno **A4** disse:

A4: “Isso o que ela falou eu me identifico porque um dos motivos de eu não entender é porque eu não sei o que é que todo mundo faz. Eu sei o que é que eu faço, que é muita coisa. A **A8** é que fica falando o que é que pra fazer”.

Os alunos que não assimilaram todo o material reconheceram que tal prática impediu que os mesmos utilizassem o jogo de forma plena. De acordo com Arana e Klebis (2015, p.3), “a leitura tem o poder de desenvolver a capacidade intelectual e crítica das pessoas, devendo assim, fazer parte do seu dia a dia e desenvolver a criatividade em relação ao seu próprio meio e ao meio externo”. Tal afirmação pode justificar falas de alguns sujeitos da pesquisa durante o GD sobre a pouca criatividade para o desenvolvimento das narrativas, como a de **A4**, ao afirmar que:

A4: “Eu não sou nem um pouco criativa, tipo assim, eu vou falar pra pegar um objeto e fazer tipo o que que eu faço com ele, basicamente, tipo, a injeção, aí como eu não sou criativa eu não consigo ligar aí eu falo tudo embolado, ninguém conseguiu entender. Complicado.”

Como observado, alguns sujeitos da pesquisa não possuíam o hábito da leitura. Acreditamos que o próprio RPG seja capaz de alterar esse quadro, principalmente se envolvido em uma prática de ensino interdisciplinar. A abordagem CTS no contexto educativo possui uma perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico, com uma participação ativa do professor no processo de ensino-aprendizagem e uma formação para o exercício da cidadania (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

Diferentemente dos jogos digitais, onde o jogador não se preocupa em aprender as regras com antecedência, pois a programação limita suas ações no jogo, em jogos narrativos se faz necessária a compreensão básica das mecânicas e regras do jogo de modo preliminar. Tal

compreensão pode ser adquirida por meio da leitura dos manuais do jogo ou explanada, de modo verbal, para todo o grupo ou a um determinado jogador pelo Narrador ou por outro jogador mais experiente, construindo o conhecimento por meio da interação sujeito-objeto, nas ações socialmente mediadas, conforme a Teoria Histórico-Cultural (VYGOTSKY, 2007).

Os aspectos lúdicos do RPG educativo, exemplificada na fala de **A2** ao pronunciar que “eu achei legal porque eu joguei os Dados”, reafirma a ludicidade como instrumento pedagógico, melhor aceito pelos alunos quando comparadas à metodologia de ensino tradicional (NOGUEIRA; GALDINO, 2012).

O trabalho cooperativo presente nos jogos de RPG foi explorado no jogo e marcado nos discursos dos alunos. **A1** afirmou: “Eu achei complicadinho porque a gente tinha que fazer com nosso parceiro, nada contra, mas a gente não tinha o mesmo pensamento, aí ele falava um negócio que eu não concordava”. Marcatto (2004) havia explicitado sobre tal característica do RPG e que este é um exercício de diálogo, de decisão em grupo, de consenso (MARCATTO, 2004, p. 22). Em alguns momentos do jogo, os participantes discordaram em determinadas questões. No entanto, para avançar sobre a temática, foi preciso a superação das divergências.

O contexto de tal fala de **A1** se refere ao fato de no terceiro encontro os sujeitos criaram as características dos NPCs que os classificariam como aptos ou inaptos para a doação de sangue. **A1** queria construir um NPC que ao longo de sua vida realizou práticas que o classificariam como não- apto à doação de sangue, enquanto o aluno **A2**, desejava criar um personagem com atitudes e práticas de vida que pudesse considerar o candidato a doação apto. Sobre a criação de tal NPC, a aluna **A1** disse:

A1: “Eu achei bem interessante, mas tinham umas coisas assim, ela morou em uma casa na Amazônia, mas você tem certeza?... [Era] pra dizer as coisas se podiam ou não. Por que eu senti que não queria que os personagens doassem sangue, queria que a gente tivesse um trabalhozinho... entende? Então a personagem não ficou 100% do jeito que eu queria porque tinha que fazer ela (sic) tudo leve, mas assim... ela tinha que sair perfeita”.

Na sequência, o aluno **A2** respondeu:

A2: “Ela queria que nossa candidata a doação fosse uma gângster. Eu falei ‘**A1**, ela já fez sexo por dinheiro?’ ‘Já fez!’ ‘Ela já usou drogas?’ ‘Já!’ ‘Ela já foi presa?’ ‘Já!’ Professor, ela queria que uma criminoso doasse sangue. Eu quero manter eles bem. Vocês querem que eles virem gangsters”.

Por fim, os alunos entraram em consenso e construíram o NPC de acordo com as características propostas por **A1** e tal personagem não pôde doar sangue. Durante a construção desse NPC, os alunos demonstraram um conhecimento relacionado às QSC embarcadas no jogo, principalmente sobre atitudes e práticas de vida relacionados à doação de sangue.

5.4.3 Regras

O conjunto de regras elaborado para um determinado jogo é um de seus elementos essenciais para seu funcionamento (PEREIRA; ANDRADE; FREITAS, 1994). Ao longo de um jogo de RPG, os personagens de cada jogador adquirem pontos e ganham recompensas pelos sucessos, ou a perda de pontos, por seus fracassos nos testes. Tais pontos e recompensas garantem a evolução do personagem ao longo do jogo (PAISANTE, 2016; MILHEIRO, 2020).

Assim como podem ganhar pontos, os personagens podem perdê-los. Tal perda de pontos pode ocorrer por fracassos em testes ou por movimentos pesados do Narrador (SOARES, 2017). As opiniões divergentes dos estudantes sobre a utilização de tal movimento gerou um debate extenso no GD com posicionamentos favoráveis e contrários.

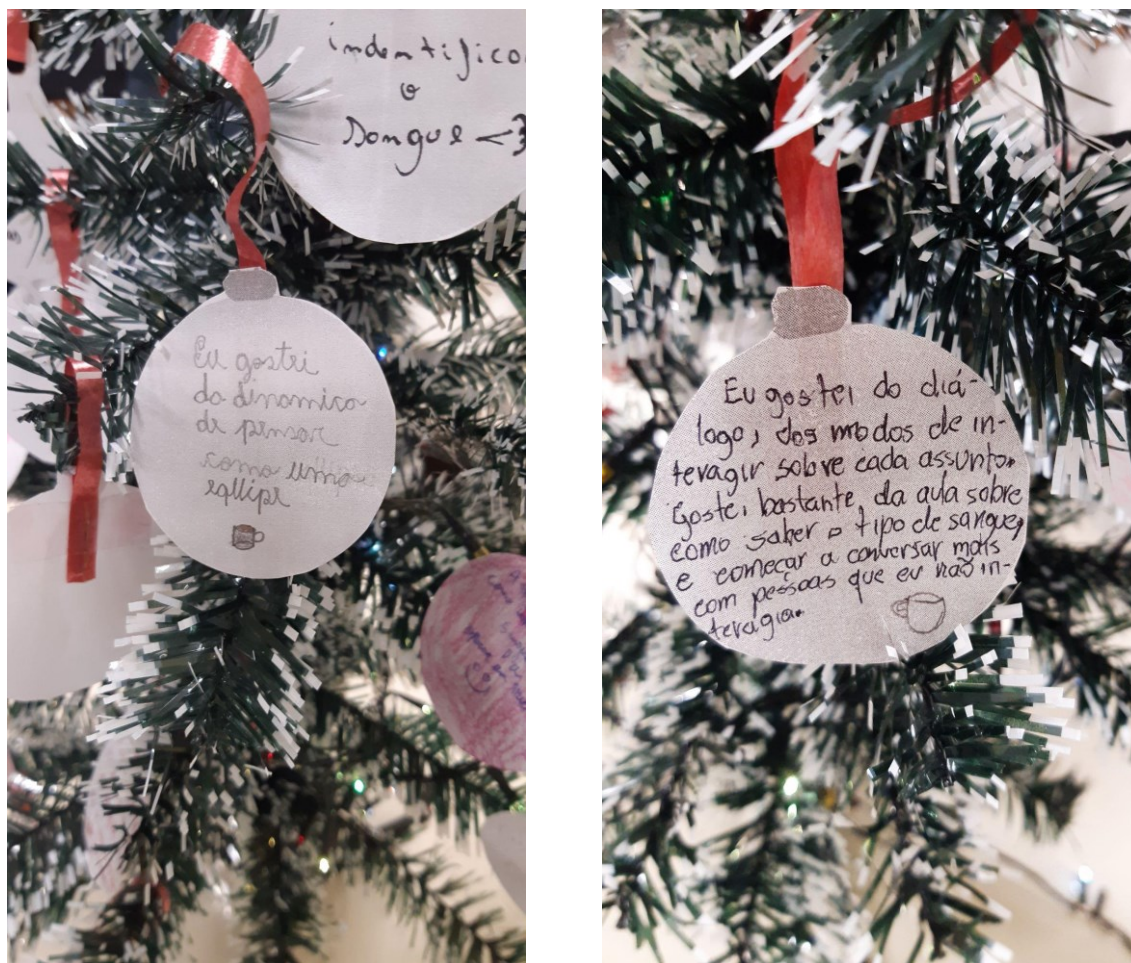
O aluno **A1** tentou justificar o motivo pelo qual não deveria ter perdido pontos ao afirmar que:

A1: “Minha questão é sobre perder ponto quando não consegue convencer, porque eu perdi um ponto outro dia que eu achei que não deveria perder. Eu fui a última a tomar café. Já tinha acabado. O meu café estava bom! O deles é que estava ruim”.

O aluno **A6** questionou o motivo pelo qual os outros personagens passaram um longo período na copa do hemocentro: “Estou falando que vocês por estarem em um hemocentro, sabe, um lugar de trabalhar, vocês ficaram, tipo, o dia todo tomando café e não fizeram nada”. O aluno **A4**, que também perdeu pontos comentou: “Tipo assim, eu achei justo ter tirado ponto, porque assim, a gente tá com um problema e não tem que estar tomando café, a gente tem que trabalhar.”

Mesmo ao final da atividade com o RPG educativo envolvendo os sujeitos da pesquisa, alguns ainda se manifestavam de forma contrária ao movimento do Narrador. Em 3 de dezembro de 2022, foi promovido na escola pública municipal na qual esta pesquisa foi aplicada uma confraternização entre os participantes das atividades extracurriculares. Durante tal confraternização foi proposto que os alunos colocassem como enfeites de uma árvore de Natal mensagens sobre a atividade da qual participaram. Dois alunos colocaram as seguintes mensagens, conforme a Figura 27.

Figura 27 - Atividade na confraternização com participação dos sujeitos da pesquisa



Fonte: Próprio autor (2021)

Os alunos mostraram-se satisfeitos com a atividade, demonstrando o que haviam gostado, como o trabalho colaborativo, a interação com os outros sujeitos e a aprendizagem de conceitos científicos, mas no final da mensagem desenharam uma xícara de café, marcando seu posicionamento contrário ao movimento pesado do Narrador. Entendemos que o Narrador, ao usar um movimento pesado, deve utilizá-lo com cautela, pois a sua finalidade não é punir o jogador, pois, conforme Schabbach (2016), a função do Narrador em um jogo de RPG não deve ser a de jogar contra os jogadores, decidindo o que acontece ou não no jogo, mas sua função é auxiliá-los em sua interpretação e na construção de suas narrativas.

As regras do RPG Doando Sangue sem Mistério foram idealizadas para uma educação cidadã, em uma abordagem CTS humanística, envolvendo a doação de sangue em um contexto lúdico de um hemocentro imaginário. Porém, durante o GD, o aluno A9 disse que “gostaria de mais especialidades médicas” para a criação dos personagens. Na sequência, A5 manifestou-se

concordando com **A9** afirmando que “a gente tá no hemocentro, tudo bem. Mas é uma coisa que eu também pensei. Se a gente estivesse realmente em um hospital eu acho que deveria ter mais profissões”. Em seguida, foram contra-argumentados por **A2**, que explicou sobre a natureza e o propósito do jogo, justificando a limitação de profissionais da saúde nesta atividade lúdica.

Os alunos compreenderam e se apropriaram das profissões disponibilizadas pelo jogo, como se fossem os próprios profissionais formados para aquelas profissões, discutindo de modo crítico a respeito da importância dos fazeres e saberes profissionais no contexto da Saúde. Mesmo assim, existe uma possibilidade de ampliação das profissões envolvidas no jogo, que será discutida nas Considerações.

Com isso, percebeu-se que as Regras de um RPG educativo são capazes de articular uma proposta pedagógica com o propósito de transformação da sociedade (SAVIANI, 2012). Por tal perspectiva, o RPG em um contexto escolar, é capaz de promover a educação como prática mediadora em um contexto da prática social, do início ao fim, introduzindo uma questão social, uma tecnologia relacionada à tal questão social, a exploração do conteúdo científico, o estudo da tecnologia em função de tais conteúdos e a retomada de questão social (TEIXEIRA, 2003b; SAVIANI, 2012).

Após a participação no jogo, os sujeitos da pesquisa passaram a demonstrar uma nova postura em relação ao tema doação de sangue. O Retorno com o Elixir (CAMPBELL, 1989; VOGLER, 1992) trouxe não apenas aos personagens, mas principalmente aos jogadores, uma nova perspectiva sobre o tema, baseada na experiência da vivência de um hemocentro simulado.

5.4.4 O jogo na educação

Leite e Soares (2019) relataram que, em pesquisa sobre o uso de um jogo educacional para o ensino de termodinâmica, o principal aspecto inicial demonstrado pelos alunos foi a desconfiança em relação à seriedade de uma atividade em sala de aula, pois o entendimento dos tais de que a prática de um jogo possui relação direta com o lazer, levando a uma pequena resistência dos estudantes nos momentos iniciais da atividade.

Nessa pesquisa também houveram momentos iniciais de desconfiança a respeito de uma atividade pedagógica envolvendo o RPG. O aluno **A3** afirmou:

A3: “Eu entrei por causa do **A9** né? Eu entrei e fiquei meio confusa, aí eu falei “vou pedir pra sair”. Aí eu fui aprendendo né. Aí foram esses dois [**A5** e **A9**] que me ajudaram [a compreender o jogo]. Mas eu ia sair do RPG, porque não tinha gostado de primeira, aí eu falei “vou ficar porque tá legalzinho”, mas não tinha gostado de nada. Antes eu não estava gostando, mas agora eu tô gostando”.

Conforme os encontros ocorriam, tal resistência foi superada. Os estudantes passaram a compreender que durante a prática educativa era possível, de forma concomitante, ter momentos de diversão e de aprendizagem.

Os alunos **A10**, **A11** e **A12** foram participativos durante os encontros, narrando uma participação ativa de seus personagens, no entanto, durante o GD expressaram poucas vezes, a maioria delas para concordar com as falas dos outros participantes. Durante pesquisas, Saldanha e Batista (2009) mostraram que a prática do RPG em um contexto educacional poderia levar a um comportamento menos tímido por parte dos alunos introvertidos.

Durante o GD, os alunos expuseram suas impressões a respeito da utilização do jogo de RPG educativo na construção e familiarização de conhecimentos, além dos momentos de diversão e interação do grupo (GRÜBEL; BEZ, 2006). Frases como a de **A6**, que definiu tal experiência como “incrível”, **A9** que expressou “Eu aprendi quem não pode doar sangue.” e **A2**, ao afirmar que “eu aprendi que pessoas com certas doenças não podem doar sangue por um tempo e sobre doenças sexualmente transmissíveis”, a respeito dos impedimentos temporários e permanentes para a doação.

O aluno **A5**, ao falar sobre sua experiência, afirmou que:

A5: “Foi rápido, interessante, e ao mesmo tempo a gente aprendeu, então foi uma coisa muito rápido e a gente aprendeu. Em si, a experiência do jogo de RPG foi boa pra mim, porque eu nunca fiz nada desse tipo, e eu aprendi muito, eu me diverti, com os meus amigos, e é uma coisa que passa o tempo muito rápido. A experiência do RPG é boa em si, em muitas coisas. E aí eu não estava gostando muito, porque estava meio paradinho. Era pra aprender ciências mesmo, era essa a minha impressão. Mas agora eu estou descobrindo aqui nessa aula sobre algumas coisas e está ficando interessante né? O RPG é uma coisa pra se aprender, pra se divertir, é uma coisa que faz a gente sentir mais emoção”.

O aluno expressou sobre ter aprendido, sem ter dado conta da passagem de tempo cronológica e sobre sua insatisfação nos momentos iniciais do jogo, assim como **A3**, quando ocorreu a construção do personagem, mas após tal etapa afirmou ter aprendido muito coisas, na qual entendemos ser não apenas o conteúdo de Ciências e Saúde, mas também os temas científicos e tecnológicos problemáticos do ponto de vista social.

O aluno **A4** concordou com **A5**, declarando que “achei muito bom, e criativo, porque eu aprendi o que eu não sabia como funcionava. Aí eu aprendi jogando”.

O entusiasmo, a concentração e a motivação provocadas pelo uso do jogo foram evidenciadas pela observação participante e pelo GD, não considerando apenas os aspectos lúdicos, mas também as contribuições pedagógicas que foram oferecidas pelo RPG educativo (PASSERINO, 1998; FIALHO, 2008; PERIM; GIANNELLA; STRUCHINER, 2013).

Assim, observa-se o uso de RPG educativo como estratégia para início da formação em ação sociopolítica dos alunos. Há uma real possibilidade de contribuições para a formação dos estudantes no ativismo sociocientíficos, promovidas pelo jogo, cujas práticas educativas devam ser de interesse e relevância social para o aluno, focalizadas nas QSC e na figura do próprio estudante (REIS, 2013). A pesquisa demonstrou a capacidade de tal articulação do jogo de RPG pois, durante a atividade, o aluno se torna protagonista de sua aprendizagem, e esta é construída por meio de uma consciência crítica sobre os fenômenos estudados, associando conhecimentos científicos e tecnológicos e suas consequências sociais, e principalmente posicionando-se diante dos fatos.

5.4.5 Questões Sociocientíficas

O contexto de criação de NPCs como candidatos à doação de sangue suscitou um debate em uma abordagem de QSC: as pessoas devem manter um determinado comportamento social para serem consideradas aptas para ajudar ao próximo, por um olhar científico e tecnológico?

Reproduzindo novamente a fala de **A2** sobre o comportamento de um NPC criado na atividade:

A2: “Ela queria que nossa candidata a doação fosse uma gângster. Eu falei ‘**A1**, ela já fez sexo por dinheiro?’ ‘Já fez!’ ‘Ela já usou drogas?’ ‘Já!’ ‘Ela já foi presa?’ ‘Já!’ Professor, ela queria que uma criminosa doasse sangue. Eu quero manter eles bem. Vocês querem que eles virem gangsters”.

Tal discussão envolvendo os alunos gerou um debate a respeito de questões de cidadania e ação responsável (RAMSEY, 1993; WATTS *et al.*, 1997; PEDRETTI, 2003; PEDRETTI *et al.*, 2008). Nesse debate foram abordados assuntos envolvendo parceiros sexuais, drogas lícitas e ilícitas, consumo de álcool e comportamentos de ordem legal por parte dos cidadãos que desejam ajudar ao próximo por meio da doação de sangue.

De modo espontâneo, o grupo se dividiu. Enquanto alguns alunos defendiam a manutenção de tais comportamentos sociais, outros o refutavam. O debate se intensificou a partir da concepção de personagens dos NPC com tais características questionáveis do ponto de vista da doação de sangue.

O aluno **A5** justificou a construção de um NPC com abordagem psicossocial complexa, com histórico de reclusão e uso de drogas, ao falar que:

A5: “Cada um tem o seu personagem, cada um tem o seu jeito de jogar RPG, só que o RPG é tipo um jogo da vida real, isso pode acontecer, então a gente não pode ficar evitando uma coisa que pode acontecer, entendeu? Pode fazer isso. Ia atrapalhar o jogo... a gente ia ter que procurar outro voluntário, só que eu achei que não deveria

ficar evitando essas coisas que meio que ia ter que atrapalhar, porque é um jogo da vida real. A gente tem que fazer isso!”.

Alguns alunos tinham a intenção de ajudar ao próximo no jogo com seu personagem, como fez **A10**, ao voluntariar seu personagem para ser um doador de sangue. Já outros construíram seus personagens com abordagens psicossociais complexas. A justificativa, conforme o aluno **A3**, foi para causar conflitos, ao dizer que “eu sei que vai interferir no jogo, mas o jogo tem que ter uma emoção”.

Tais debates foram construtivos, do ponto de vista da abordagem CTS humanística, desenvolvendo nos alunos atitudes e valores associados à capacidade de tomada de decisões responsáveis (AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007).

Isso reforça o que já foi exposto sobre o uso do RPG educativo no Ensino de Ciências nas discussões de QSC e sua importante função na educação científica dos cidadãos, assim como na formação para o ativismo sociocientífico, pois, por esta perspectiva, a educação científica e tecnológica revela-se como um estimulador para a transformação social, preparando o alunos para que possam exigir e exercer uma cidadania participativa e fundamentada no conhecimento científico e tecnológico e exigir justiça social e ética nas interações entre ciência, tecnologia e sociedade (KOLSTØ, 2001; REIS, 2013, 2021).

5.4.6 Ciência Tecnologia e Sociedade

Nesse estudo, as relações entre a Ciência e a Tecnologia em um contexto social foram observadas entre os alunos, desde a criação do personagem, que em primeiro lugar escolheram suas profissões, para em seguida se apropriar das tecnologias utilizadas por cada profissional e suas relações sociais com outros atores envolvidos na doação de sangue.

O debate sobre personagens com determinados comportamentos sociais não se restringiu às QSC, mas promoveu diálogos em uma abordagem CTS, mostrando ser um problema de natureza controvertida, com um significado social e relativo à ciência e à tecnologia, além do desenvolvimento de atitudes e valores associados à capacidade de tomada de decisões responsáveis (RAMSEY, 1993; AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007).

Durante o GD foram expostos pelos alunos seus conhecimentos relacionados à ciência e a tecnologia e seus aspectos sociais na temática da doação de sangue, como **A2**, que expôs relações CTS envolvendo infecções sexualmente transmissíveis, e **A4** e **A5** sobre tais relações no consumo do tabaco.

O aluno **A3**, em uma de suas participações no GD disse, em tom de brincadeira: “Vamos combinar uma coisa! Sem mim, vocês não andam! Sejam mais gratos por ter uma enfermeira!”.

Tal fala demonstra como os alunos apropriaram-se de seus personagens, exemplificados na análise pela quantidade de vezes que a palavra “eu” foi citada, em muitas ocasiões referindo a si mesmo como o personagem, e principalmente da profissão de seus personagens.

Nascimento, Rodrigues e Nunes (2013) discutem possibilidades de inclusão nos planos de ensino, das abordagens CTS, de modo que permita uma possível aproximação entre a natureza social da ciência e da tecnologia com a Educação Profissional e Tecnológica, considerando que tal formação ainda está muito ligada a enfoques de natureza técnica, presentes em um campo cujas influências entre os aspectos sociais e os desenvolvimentos científicos e tecnológicos são indefinidos. Os autores afirmam ser necessário que a formação técnico-científica deva estar a serviço da libertação permanente do homem e de sua humanização (FREIRE, 1993).

5.4.7 Teoria Histórico-Cultural

Fino (2001), sobre Teoria Histórico-Cultural e a interação social na construção do conhecimento do aluno, afirma que este não se limita apenas à comunicação com o docente, mas que ocorram também interações entre o estudante e os problemas, os assuntos, as estratégias, as informações e os valores de um sistema no qual está incluído.

Nessa pesquisa foram demonstradas as concepções de Vygotsky (2007) sobre o desenvolvimento cognitivo atrelado às interações verbais e ao desenvolvimento do pensamento lógico, pois o RPG, sendo visto como uma atividade social, promoveu interação nas reações dos participantes após ações verbais entre os jogadores (AMARAL; BASTOS, 2011).

No decorrer desta pesquisa, diversas manifestações dos alunos comprovaram essa forma de construção do conhecimento. Durante os encontros, os alunos prestaram auxílio uns aos outros para o entendimento de conceitos científicos e regras do jogo. Conforme expressou **A5** no GD: “Quem me ajudou um pouco foi o **A6**, não fica se achando não! Acho que foi umas duas vezes.”

Continuando, **A5** disse: “Só que uma coisa que eu não entendi, foi o negócio dos Dados, eu não pego, eu não consigo entender, eu não sei o porquê.” Antes que o pesquisador falasse algo, prontamente **A1**, **A2**, **A3**, **A4** e **A9**, que estavam próximos de **A6**, explicaram sobre a mecânica do jogo no uso dos Dados.

Mesmo ao final da atividade, os alunos que haviam atingindo um nível real da ZDP, auxiliaram o aluno que ainda se encontrava em um nível potencial da ZDP (FINO, 2001; SCALCON, 2002; VYGOTSKY, 2007).

A interação social na resolução de um determinado problema, nesta ocasião, o entendimento sobre as regras em relação ao uso dos Dados por parte de um dos sujeitos, ocorreu sob a orientação de um sujeito mais experiente no uso das ferramentas intelectuais mais adequadas para a situação, sendo tal interação não limitada à comunicação entre o pesquisador/Narrador e aluno/jogador, mas também nas interações entre os estudantes (FINO, 2001).

De tal modo, foi exposto que o conhecimento na Teoria Histórico-Cultural foi construído na interação entre os alunos, por meio de ações socialmente mediadas, com a transformação da compreensão do sujeito (GASPARIN; PETENUCCI, 2014). E assim, tal compreensão do sujeito potencializa suas escolhas e tomada de decisões em relação à resolução de problema correlato, o que corrobora com Lino (2014), que evidencia a importância de desenvolver e potencializar a competência da escolha e da tomada de decisão em atividades educativas.

Mais uma vez, observa-se a possibilidade do uso de RPG educativo como estratégia para início da formação para o ativismo sociocientífico, por meio da construção do conhecimento alicerçada na Teoria Histórico-Cultural (REIS, 2013; GASPARIN; PETENUCCI, 2014).

6 CONSIDERAÇÕES

Para finalizar esta pesquisa é importante revisitar seus aspectos considerados importantes deste trabalho. Desse modo, retornamos ao objetivo principal deste estudo que foi investigar a implementação de um modelo de ensino de Ciências e Saúde, baseado em um jogo do tipo RPG, que envolve os alunos em reflexões sobre conceitos científicos e o exercício da cidadania a partir da temática da doação de sangue. Essa investigação foi realizada em uma escola pública municipal, localizada na Zona Norte do Rio de Janeiro, com alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental, contando com a participação de 12 alunos, com idade entre 13 e 14 anos.

Partindo deste objetivo principal, foi estabelecido como objetivos específicos: analisar, em conjunto com os professores e licenciandos, os conteúdos de ciências relacionados à temática da doação de sangue, articulado ao enfoque CTS humanístico, para a criação de um RPG educativo; projetar um RPG educativo, com o auxílio do grupo envolvido na pesquisa, por meio da compreensão do processo de doação de sangue e da observação de contextos socioculturais de comunidades de prática de RPG; prototipar um RPG educativo com a temática proposta, com a validação de estudantes de licenciatura e do Ensino Fundamental; desenvolver um RPG educativo com a temática proposta; aplicar o RPG educativo a um grupo de estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental; analisar a construção do conhecimento de conceitos científicos relacionados à doação de sangue e analisar como o jogo desenvolvido contribuiu na maneira como os alunos refletem sobre questões humanas e sociais relativas à saúde, especificamente sobre a doação de sangue, questões cotidianas relacionadas à ciência e à tecnologia e o RPG no contexto educacional.

Diante da análise e interpretação dos dados coletados durante o GD, foi possível constatar que jogos educativos do tipo RPG, em uma abordagem CTS humanística, são capazes de promover um letramento científico. Além disso, consideramos que a utilização de jogos no ensino de Ciências e Saúde, potencializados pelo uso das TDIC, devem ser algo explorados tanto na formação docente quanto na formação discente.

O uso dessas tecnologias digitais está presente em diferentes atividades cotidianas, evidenciando uma relação simbiótica do sujeito social com a ciência e a tecnologia. Essa forma de sociedade conectada, com relações híbridas entre cidade, ciberespaço e diferentes redes educativas têm sido denominadas de cibercultura (SANTOS, 2009; CASTELLS, 2013; LEMOS, 2013).

Práticas como a gamificação estão se tornando cada vez mais frequentes nas atividades de ensino e pesquisas em educação (BORGES *et al.*, 2013; FADEL *et al.*, 2014; NETTO, 2014; COSTA *et al.*, 2018; OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020; GOMES; PEREIRA, 2021). Conforme Alves, Minho e Diniz (2014):

Se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014, p. 76).

No entanto, ressaltamos que na gamificação há uma estrutura com regras e conflitos com competição entre os participantes em direção ao objetivo proposto, concepção oposta ao RPG no contexto educacional, que favorece à cooperação entre seus participantes. Portanto, sugerimos que no Ensino de Ciências, em uma abordagem CTS humanística, sejam utilizadas práticas que utilizem um processo colaborativo, com constantes trocas entre o professor e o aluno e entre os alunos.

Conforme Weber, Ribeiro e Amaral (2015), no contexto de sociedade e cultura da mobilidade, há o desafio de pensar novas práticas educativas, na medida em que, atualmente, a noção de espaço de aprendizagem vai muito além da que tem sido compreendida pelos educadores. Assim, a utilização de jogos pedagógicos na educação, em especial do tipo RPG, vinculado ao uso das TDIC, são capazes de envolver o aluno nas atividades educativas, com articulações entre a socialização, a cooperação, a criatividade, a interatividade e a interdisciplinaridade.

Durante o GD, alguns alunos consideraram que havia um alto volume de informações no livro-jogo e que não o exploraram de forma integral, lendo somente as partes gerais e relacionadas diretamente com seu personagem, como o aluno **A3**, ao afirmar que

A3: “Eu sou enfermeira, pronto! Eu sei as minhas coisas, entendeu? Eu sei o que eu tenho que fazer. Assim, não querendo atacar vocês, mas eu li pra criar que a minha personagem irá fazer, não pra (sic) o que vocês vão fazer. Então cada um devia ler o que cada um faz. Mas não entra na minha cabeça. Eu vou ler o que a minha personagem vai fazer. Se a minha personagem precisar, por exemplo, minha personagem precisar identificar sangue, eu vou ler sobre identificação de sangue só quando a minha personagem precisar, entendeu?”

De acordo com Arana e Klebis (2015, p.3), “a leitura tem o poder de desenvolver a capacidade intelectual e crítica das pessoas, devendo assim, fazer parte do seu dia a dia e desenvolver a criatividade em relação ao seu próprio meio e ao meio externo”. Tal afirmação pode justificar falas de alguns sujeitos da pesquisa durante o GD sobre a pouca criatividade para o desenvolvimento das narrativas, como a de **A5**, ao afirmar que

A5: “[...] eu não sou nem um pouco criativa, tipo assim, eu vou falar pra pegar um objeto e fazer tipo o que que eu faço com ele, basicamente, tipo, a injeção, aí como eu

não sou criativa eu não consigo ligar aí eu falo tudo embolado, ninguém conseguiu entender. Complicado.”

Atribuímos que a consideração de um excesso de páginas por alguns sujeitos da pesquisa seja por não possuírem o hábito da leitura. Acreditamos que o próprio RPG seja capaz de alterar esse quadro, principalmente se envolvido em uma prática de ensino interdisciplinar. A abordagem CTS no contexto educativo possui uma perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico, com uma participação ativa do professor no processo de ensino-aprendizagem e uma formação para o exercício da cidadania.

Houve também a argumentação de alunos sobre a criação de mais especialidades médicas, assim como também a contra-argumentação de outros envolvidos na atividade, defendendo a manutenção de tais profissões. Isso mostrou duas situações: (1) a apropriação de parte dos alunos do jogo e de seus elementos e (2) a possibilidade de exploração um “CTSverso”.

Tal apropriação pode potencializar práticas educativas, principalmente se pensadas para o Novo Ensino Médio (BRASIL, 2017), como por exemplo, no Projeto de Vida dos estudantes. Recentemente entrou em vigor a alteração da LDB, que propõe, além do aumento da carga horária e uma nova grade curricular, um ensino voltado para a formação profissional. Com o auxílio dos professores, os estudantes podem refletir sobre sua formação profissional, suas possibilidades de estudos e escolhas para seus objetivos. A utilização de um RPG educativo no qual seus personagens tenham formações profissionais na área da Saúde pode ser utilizado como estratégia de ensino-aprendizagem.

A exploração de um “CTSverso”, ou seja, um universo de jogos educativos de RPG em uma abordagem CTS humanística, interconectados por meio de suas histórias, seria uma oportunidade de reunir outras temáticas do Ensino de Ciências e Saúde que envolvam QSC e na formação para a ação sociopolítica. Isso possibilitaria que outros profissionais da saúde, como médicos de diferentes especialidades, fisioterapeutas, nutricionistas, odontologistas, ou, em uma versão ainda mais expandida, profissionais das engenharias e ciências matemáticas e da natureza, em uma atividade interdisciplinar, proporcionando aos alunos uma ampliação da visão de mundo, concebendo um pensar e agir críticos, reflexivos e criativos.

Para compor as histórias deste “CTSverso”, poderíamos utilizar como exemplo os temas propostos por Santos e Mortimer (2010) para a discussão de situações/problemas reais, simuladas de contextos e cenários reais dentro de um jogo, como a exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social e também a ocupação humana e poluição ambiental.

O professor, ao utilizar esse universo interconectado de jogos, poderia promover a criação dos personagens por todos os alunos na primeira aula e ao longo do período letivo explorar campanhas *one shot*, isto é, histórias curtas que podem ser concluídas em algumas horas de jogo, com a participação de alguns alunos em cada campanha.

Em um outro exemplo, um docente que leciona para o 8º Ano do Ensino Fundamental, poderia auxiliar um aluno a criar um personagem cuja profissão é um enfermeiro, e este poderia participar de uma campanha/aula envolvendo a temática do sangue e circulação sanguínea, explorando temas socialmente relevantes, como a doação de sangue, e em outro momento do período letivo, participar novamente em uma aula com temáticas relacionadas às fases da vida e sexualidade, onde são abordados o planejamento familiar e métodos contraceptivos. Ambas são questões de natureza controversa, com um significado social e com dimensões relacionadas à ciência e à tecnologia (RAMSEY, 1998).

As discussões promovidas no universo ficcional do RPG são capazes de potencializar a concepção de uma imagem mais real e humana da atividade científica, além de promover uma cidadania ativa e responsável, algo significativo para o letramento científico e tecnológico e para formação de alunos em ação sociopolítica (REIS, 2013). As aulas, que atualmente destacam os produtos da ciência e da tecnologia, dariam lugar a ensino em que os alunos poderiam, dentro do círculo mágico, questionar, investigar, discutir, compreender e construir seu conhecimento (BENCZE; CARTER, 2011).

Para tal seria necessário também uma alteração nas regras do RPG desenvolvido para essa pesquisa. Os quatro Perfis criados para o Doando Sangue sem Mistério poderiam ser substituídos por três características, a saber, o Conhecimento Científico, o Conhecimento Tecnológico e o Significado Social. Assim, os alunos, de modo crítico e reflexivo e por meio das narrativas, poderiam abordar QSC, com assuntos de relevância social relacionados a natureza da ciência e da tecnologia, a cidadania, a reconstrução sociocrítica, a ação responsável e a sustentabilidade, utilizando tais características e com a ludicidade proporcionada pela rolagem dos Dados.

A narrativa orientada pela Jornada do Herói foi utilizada para o alcançar os objetivos pretendidos para esse estudo. O ciclo do sangue foi dividido e suas etapas conciliadas com suas 12 fases, fazendo com que os alunos pudessem ter a compreensão dos atores envolvidos. Provocamos que pesquisas futuras utilizem a Jornada do Herói em um contexto de uma abordagem CTS humanística envolvendo as cinco etapas da organização da abordagem CTS em materiais de ensino ou as cinco etapas da Pedagogia Histórico-Crítica. Do mesmo modo como a Jornada do Herói retorna ao seu ponto de partida, tais abordagens em sua última etapa

retornam ao problema ou questão social que havia sido introduzido. Assim, o aluno cujo personagem analisou a tecnologia relacionada ao tema social; estudou o conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida e estudou a tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado, voltaria modificado à origem do problema, com uma nova perspectiva de vida baseada nas experiências que viveu ao longo da campanha promovida pelo RPG educativo.

Durante o GD houve a percepção de que os alunos se mostraram letrados cientificamente em assuntos relacionados à doação de sangue, agindo de forma mais crítica, sendo capazes de participar de decisões relacionadas ao tema de forma democrática. Entendemos a necessidade de uma ampliação dos currículos CTS no ensino de Ciências, principalmente devido à sua contribuição para o letramento científico, de modo que os estudantes possam compreender os demais aspectos da educação científica e tecnológica no ensino de ciências.

Por fim, constatamos que os resultados da análise do GD e da observação participante mostraram que um jogo educativo do tipo RPG pode promover o letramento científico e tecnológico do aluno, focado em atitudes e valores em relação à intervenção da ciência e tecnologia na sociedade, além da capacidade em iniciar os estudantes em ação sociopolítica.

Consideramos a importância que tais resultados sejam compartilhados e discutidos entre pesquisadores do movimento CTS, principalmente aqueles dedicados ao Ensino de Ciências e Saúde, pesquisadores e desenvolvedores de jogos de RPG educativos, professores, alunos, a comunidade escolar e os cidadãos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Teo Bueno de; FERNANDES, João Paulo; MARTINS, Isabel. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de ensino de Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 3-32, 2013.

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS: una cuestión problemática. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Murcia, Espanha, n. 26, p. 131-144, 1996.

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, Espanha, n. 2, janeiro-abril, 2002.

ACEVEDO DÍAZ, José Antônio; VÁZQUEZ ALONSO, Ángel; MANASSERO MAS, Maria Antônia. El movimiento Ciencia, tecnología y sociedad y la enseñanza de las ciencias. **Sala de Lecturas CTS+I de la OEI**, Madri, Espanha, 2002. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20171105020439/http://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm>. Acesso em 15 mai. 2022.

AIKENHEAD, Glen. Consequences to learning science through STS: a research perspective In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. Nova Iorque: Teachers College Press, p.169-186, 1994b.

AIKENHEAD, Glen. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, vol. 9, n.1, 2009.

AIKENHEAD, Glen. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. Nova Iorque: Teachers College Press: Columbia University, 2006.

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. Nova Iorque: Teachers College Press, p.47-59, 1994a.

ALMEIDA, Danilo Costa de; FERREIRA, Luan Bento; FERREIRA, Ian Henrique Bento. PRP: jogo de tabuleiro para o ensino de ciências, uma nova perspectiva sobre ecologia e agronomia na educação na visão de duas turmas de formação de professores. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, 2016.

ALONSO, Luis. Henrique. **La mirada cualitativa en sociología**. Madri: Fundamentos, 1998.

ÁLVAREZ PALACIO, Fernando; FERNÁNDEZ OTERO, Germán, RISTORI GÁRCIA, Teresa. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Madri: Ediciones Del Laberinto, 1996.

ALVES, Dijan Fillippi de Souza; da SILVA, Joaquim Fernando Mendes. Jogos digitais: uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 80-94, jan./jul., 2020.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: Diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT; Vania. Ribas; BATISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio. (Org.). **Gamificação na Educação**, São Paulo: Pimenta Cultural, p. 74-97, 2014.

ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.

ALVES, Vânia Sampaio. Um modelo de educação em saúde para o Programa Saúde da Família: pela integralidade da atenção e reorientação do modelo assistencial. **Interface - Comunicação, saúde, educação**, Botucatu, v. 9, n. 16, p. 39-52, 2005.

AMARAL, Ricardo Ribeiro do; BASTOS, Heloisa Flora Brasil Nóbrega. O Roleplaying Game na sala de aula: uma maneira de desenvolver atividades diferentes simultaneamente. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2011.

AMÉRICO, Bruno Luiz; TAKAHASHI, Adriana Roseli Wünsch. Estudos organizacionais de aprendizagem e conhecimento à luz das abordagens situada e da tecnociência. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 588-607, 2013.

AMORIM, Douglas Carvalho; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Concepções de professores de biologia sobre softwares de produção de games RPG. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 15, n. 34, 2020.

ARANA, Alba Regina de Azevedo; KLEBIS, Augusta Boa Sorte Oliveira. A importância do incentivo à leitura para o processo de formação do aluno. *In: Congresso Nacional De Educação - EDUCERE*, 11., 2015, **Anais [...]**. Curitiba: PUC-PR, 2015, p. 26669- 26686.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, Vigo, Espanha, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006a.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *In: Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências*, 4., 2006, Málaga, Espanha. **Anais [...]**, Málaga: Universidade de Málaga, 2006b, p. 1-7.

BACK, Jeizi Loici; NOGUEIRA, Francis Mary Guimarães. A concepção de corpo e sua interface entre gênero e sexualidade nos PCNs e na BNCC. **Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 36, p. 70-89, 2021.

BARAKAT, Simone Ruchdi; FREITAS, Livia Paulucci; BOAVENTURA, João Maurício Gama, Maria MacLENNAN; Laura Ferranty. Legitimidade: uma análise da evolução do

conceito na teoria dos stakeholders. **Ciencias da Administracao**, Florianópolis, v. 18, n. 44, p. 66-80, 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1ª ed., 2016.

BARRUCHO, Luís Guilherme. O que falta para o Brasil doar mais sangue? **BBC News Brasil**. Londres, 19 ago. 2015. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150812_sangue_doacoes_brasil_lgb. Acesso em 16 jun. 2018.

BATTISTELLA, Paulo; VON WANGENHEIM, C. Gresse. Games for teaching computing in higher education—a systematic review. **IEEE Technology and Engineering Education**, Nova Iorque, v. 1, n. 30, p. 8-30, 2016.

BAUER, Martin. W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 5.ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

BAZZO, Walter Antônio; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. O que são e para que servem os estudos CTS. *In*: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 28., 2000, Ouro Preto, **Anais [...]**. Ouro Preto: ABENGE, 2000. p. 1-8.

BECKER, Howard. **Métodos de pesquisa em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Hucitec. 1994.

BELEI, Renata Aparecida; GIMENIZ-PASCHOAL, Sandra Regina; NASCIMENTO, Edinalva Neves; MATSUMOTO, Patrícia Helena Vivan Ribeiro. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de educação**, Pelotas, n. 30, 2008.

BELETI JUNIOR, Carlos Roberto; SFORNI, Marta Sueli de Faria. Possibilidades do Pensamento Computacional: um novo olhar teórico. *In*: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 32., 2021, online, **Anais [...]**. Online: SBC, 2021. p. 943-952.

BENCZE, Larry; CARTER, Lyn. Globalizing students acting for the common good. **Journal of Research in Science Teaching**, Reston, EUA, v. 48, n. 6, p. 648-669, 2011.

BERNARDES, Clinger Cleir Silva; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de. A análise de conteúdo aplicada a um episódio da seção de cartas do Globo Rural. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 10, n. 29, p. 125–146, 2019.

BERNARDO, José Roberto da Rocha. Abordagem de questões sociocientíficas nas aulas de Física: as usinas nucleares em debate. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Valência, Espanha, n. extra, p. 929-933, 2013.

BIGBLUEBUTTON. **Documentation**. BigBlueButton, 2021. Disponível em <https://docs.bigbluebutton.org/>. Acesso em 24 fev 2022.

BITTENCOURT, João Ricardo; GIRAFFA, Lucia Maria. Modelando ambientes de aprendizagem virtuais utilizando role-playing games. *In*: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 24. 2013, Campinas, **Anais [...]**. Campinas: SBC, 2013a, p. 683-692.

BITTENCOURT, João Ricardo; GIRAFFA, Lucia Maria. A utilização dos Role-Playing Games Digitais no processo de ensino-aprendizagem. **Relatório Técnico**, Porto Alegre, v. 31, p. 718-727, 2003b.

BITTENCOURT, Leylane Porto. **A Doação de Sangue e o Ensino de Biologia: Promovendo a sua articulação através das Tecnologias de Informação e Comunicação a partir da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2013.

BITTENCOURT, Leylane Porto; STRUCHINER, Miriam. A articulação da temática da doação de sangue e o ensino de biologia no Ensino Médio: uma pesquisa baseada em design. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, p. 159-176, 2015.

BLANTON, William; THOMPSON, Max; ZIMMERMAN, Sara. The application of technologies to student teaching. **The arachnet electronic journal on virtual culture**, Carolina do Norte, EUA, v. 1, n. 7, 1993. Disponível em: <http://serials.infomotions.com/aejvc/aejvc-v1n07-blanton-application.txt>. Acesso em 08 out 2020.

BOGOST, Ian. **Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames**, Cambridge: The MIT Press, 2007.

BOGOST, Ian. **The Rhetoric of Video Games**. In: SALEN, Katie; TEKINBAŞ, Katie Salen (Ed.). *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, MA: The MIT Press, p 117–140, 2008.

BOSSOLAN, Regina Pagotto; PEROSA, Gimol Benzaquen; PADOVANI, Carlos Roberto. A doação de sangue sob a ótica de escolares: Concepções e valores. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 495-503, 2011.

BOHNEN, Neusa Teresinha. **A jornada do herói: a narrativa autobiográfica na construção da identidade profissional do professor**. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

BORGES, Simone de S.; REIS, Helena M.; DURELLI, Vinicius H. S.; BITTENCOURT; Ig I.; JAQUES; Patricia A.; ISOTANI, Seiji. Gamificação aplicada à educação: um mapeamento sistemático. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 24. 2013, Campinas, **Anais [...]**. Campinas: SBC, 2013. p. 234-243.

BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávoro Algrândio; ZANATTA, Shalimar Calegari. Sistema Nacional de Educação: críticas no contexto da implantação da BNCC. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 25, p. 271-294, 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em 16 jun. 2018.

BRASIL. **Lei nº 10.205, de 21 de mar. de 2001**. Regulamenta o § 4º do art. 199 da Constituição Federal, relativo à coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue, seus componentes e derivados, estabelece o ordenamento institucional indispensável à execução adequada dessas atividades, e dá outras providências. Brasília, DF, mar. 2001. Disponível em:

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10205-21-marco-2001-364841-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 16 jun. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 dez 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 16 jun. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 fev 2017**. Altera as Leis n.º 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, 2017. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em 11 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018a. 595 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013. 542 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1997. 126 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dezesseis a cada mil brasileiros doam sangue**. Brasília: DF: Ministério da Saúde, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2019/junho/dezesseis-a-cada-mil-brasileiros-fazem-doacao-de-sangue>. Acesso em 16 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doação de sangue: como doar, quem pode doar, impedimentos**. Brasília: DF: Ministério da Saúde, 2019b. Disponível em: <http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doacao-de-sangue>. Acesso em 31 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doação de sangue não pode parar com pandemia, orienta Ministério da Saúde**. Brasília: DF: Ministério da Saúde, 27 mar. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/marco/doacao-de-sangue-nao-pode-parar-com-pandemia-orienta-ministerio-da-saude>. Acesso em 16 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde convoca população para doar sangue**. Brasília: DF: Ministério da Saúde, 2018b. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/42673-ministerio-da-saude-convoca-populacao-para-doar-sangue>. Acesso em 16 jun 2018.

BRASIL, José Renato Renato Pereira; NUNES, Albino Oliveira; EVANGELISTA, Jucieude de Lucena; MACEDO, Luiz Carlos Aires. A utilização do RPG “EPIDEMIA” como estratégia metodológica para o ensino de Ciências e Geografia no Ensino Fundamental a partir de uma perspectiva CTS. **Revista Insignare Scientia-RIS**, Chapecó, v. 3, n. 5, p. 486-499, 2020.

BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BYBEE, Rodger W.; MAU, Teri. Science and technology related global problems: An international survey of science educators. **Journal of research in science teaching**, Reston, EUA, v. 23, n. 7, p. 599-618, 1986.

CABRAL, Carla Giovana; PEREIRA, Guilherme Reis. **Introdução aos estudos CTS**. Natal: EDUFRN, v. 1, 2011.

CALDEIRA, Ana Cristina Muscas. Avaliação da aprendizagem em meios digitais: novos contextos. *In: Congresso Internacional de Educação a Distância*, 11., 2004, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: ABED, 2004. p. 1-8.

CALLEJO, Javier. **El grupo de discusión: Introducción a una práctica de investigación**. Barcelona: Editorial Ariel, 2001.

CÂMARA, Rosana. Hoffman. Análise de Conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 179-191, jul./dez. 2013.

CAMPBELL, Joseph. **O Herói de Mil Faces**. São Paulo: Pensamento, 1989.

CAMPOS, Augusto. **O que é software livre. BR-Linux**. Florianópolis, mar 2006. Disponível em <https://br-linux.org/2008/01/faq-softwarelivre.html>. Acesso em 27 dez 2021.

CAPORAL FILHO, Ricardo Goulart. **Potencialidades e limitações do enfoque ciência, tecnologia e sociedade no ensino de eletricidade nos anos finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

CASAGRANDE, Graciéle Nissola. **As Contribuições das Tecnologias Digitais Da Informação e Comunicação (TDIC) no Processo Ensino/Aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação na Cultura Digital). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2013.

CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Política. *In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. A sociedade em rede: do conhecimento à ação política*. Belém, Portugal, 2005. p. 17-30.

CASTRO, Reinaldo de Oliveira; GOMES, Vania Zuin. Química e cidadania: uma abordagem a partir do desenvolvimento de atividades experimentais investigativas. **Enseñanza de las ciencias**, Valência, Espanha, n. Extra, p. 2318-2321, 2009.

CAVALCANTE, Ricardo Bezerra; CALIXTO, Pedro; PINHEIRO, Marta Macedo Kerr. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 24, n. 1, p. 13-18, jan./abr. 2014.

CENCI, Adriane; DAMIANI, Magda Floriana. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. **Roteiro**, São Miguel do Oeste, v. 43, n. 3, p. 919-948, set./dez. 2018.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez Editora, 1991.

CLARK, Donald. **Why Instructional System Design and ADDIE?**. Disponível em <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>. Acesso em 14 fev 2021.

COLE, Michael; GAY, John; GLICK, Joseph A.; SHARP, Donald W. **The Cultural Context of Learning and Thinking: An Exploration in Experimental Anthropology**. Nova Iorque: Basic Books, 1971.

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. São Paulo: Artmed, 2010.

COOPER, Alan, REIMANN, Rober, CRONIN, David. **About Face 2.0 – The Essentials of Interaction Design**, Indianápolis: Wiley, 2 ed. 2014.

CORDEIRO, Leonardo Zenha; CORREA, Juliane; FORMIGOSA, Marcos. Cibercultura e ensino de ciências: questões contextuais a partir da disciplina Tecnologia da Informação e Comunicação (tics) no curso de educação do campo ênfase, em ciências da natureza. **Boletim GEPEM**, Seropédica, n. 75, p. 77-88, 2019.

CORTEZ, Jucelino; DEL PINO, José Claudio. A Abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio–Implicações para uma Nova Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p. 125-144. set/dez 2017.

COSTA, Daniel Leite; ABRANTES, Daniela; ALBERT, Flávia; BACELAR, Matheus. Revisão Bibliográfica dos Aspectos e Métodos Componentes da Gamificação na Educação. In: Simpósio Brasileiro de Games, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Proceedings** [...] Foz do Iguaçu: SBC, 2018. p. 1232-1238.

COSTA, Sueli da Silva; GOMES, Paulo Henrique Mendes; ZANCUL, Mariana de Senzi. Educação em Saúde na escola na concepção de professores de Ciências e de Biologia. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2011, Campinas, **Anais** [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2011. p. 1-10.

COSTISICK, Troy. What are the 'Power 19'? pt 1. In: COSTISICK, Troy. **Socratic Design**. EUA, 19 jan. 2006a. Disponível em: <http://socratesrpg.blogspot.com/2006/01/what-are-power-19-pt-1.html>. Acesso em: 28 mar. 2020.

COSTISICK, Troy. What are the 'Power 19'? pt 2. In: COSTISICK, Troy. **Socratic Design**. EUA, 26 jan. 2006b. Disponível em: <http://socratesrpg.blogspot.com/2006/01/what-are-power-19-pt-2.html>. Acesso em: 28 mar. 2020.

CHRISPINO, Alvaro. Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. In: Documentos de Trabajo de IBERCIENCIA. n. 4. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, Manizales, Colômbia, v. 16, ed. 2, 2018. p.1070-1071.

CHRISPINO, Alvaro. Entrevista com Prof. Juan Carlos Toscano: percepções sobre a Educação CTS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, 2021.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de *scientific literacy*. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Educação Escolar e a pandemia. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v.13, n.1, p. 8-16, 2020.

CZAUDERNA, André; GUARDIOLA, Emanuel. The Gameplay Loop Methodology as a Tool for Educational Game Design. **The Electronic Journal of e-Learning**, Reading, Reino Unido, v. 17, n. 3, p. 207-221, 2019.

DEL DEBBIO, Marcelo. **TREVAS**. São Paulo: Trama Editorial, 1996.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio educativo**. 12. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2006.

DOMÍNGUEZ FIGAREDO, Daniel; BEAULIEU, Anne; ESTALELLA, Adolfo; GÓMEZ Edgar; SCHNETTLER, Bernt; READ, Rosie. Virtual ethnography. **Forum: Qualitative Social Research**. v. 8, n. 3, p. 1-4, 2007.

DUARTE, Leonardo Sales Ribeiro. **A habilidade de ver o jogar: um estudo sobre o conceito de jogabilidade**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2020.

DUFLO, Colas. **O Jogo de Pascal a Schiller**. Porto Alegre: Artmed. 1999.

DUNDER, Karla. Pesquisa aponta que 6 em cada 10 alunos são aprovam aulas online. **R7 Educação**. São Paulo, 28 nov 2020. Disponível em: <https://noticias.r7.com/educacao/pesquisa-aponta-que-6-em-cada-10-alunos-nao-aprovam-aulas-online-28112020>. Acesso em 14 fev 2021.

DUTRA, Sigrid Karin Weiss; SOUZA, Marli Dias Pinto de; GERALDO, Genilson. Agenda 2030: uma proposta de advocacy junto às bibliotecas das universidades públicas de Florianópolis-SC. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, p. 2606-2619, dez. 2017.

ECHEVERRÍA, Javier. **Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno**. Barcelona: Destino, 1999.

EDUCOPÉDIA. **Secretaria Municipal de Educação**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.educopedia.com.br/>. Acesso em: 05 mai. 2019.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do 2º grau**. Dissertação de Mestrado (Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ELKONIN, Daniil Borosovich. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: Análise das experiências de professores das áreas de ciências e da saúde com o uso da Ferramenta Constructore**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de; GIANNELLA, Tais Rabetti. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Ciências e da Saúde: análise das formas de integração de ambientes virtuais de aprendizagem por professores universitários. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 189-210, 2018.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de; STRUCHINER, Miriam; RAMOS, Vinicius Faria Culmant; GIANNELLA, Tais Rabetti. Inovações no Ensino Superior: Análise das Percepções de Professores das Áreas das Ciências e da Saúde sobre o Processo de Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação. In: Congresso Iberoamericano de Docência Universitária, 7., 2012, Porto, **Anais [...]**. Porto: AIDU, 2012. p. 2187-2202.

FABRIS, Paulo. Sabe as vantagens de cada uma das 12 classes de RPG básicas? Então Descubra!. In: FABRIS, Paulo **Married Games**. São Paulo, 16 abr 2021. Disponível em: <https://marriedgames.com.br/artigos/as-classes-de-rpg/>. Acesso em 20 jul 2021.

FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT; Vania. Ribas; BATISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio. (Org.). **Gamificação na Educação**, São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FERREIRA, Luciano. Hemorio faz campanha de doação de sangue na Central do Brasil. **O Globo**. Rio de Janeiro, 30 mai 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/hemorio-faz-campanha-de-doacao-de-sangue-na-central-do-brasil-22731961>. Acesso em 16 jun. 2018.

FERREIRA, Graça Regina Armond Matias; PEREIRA, Sandra Lúcia Pita de Oliveira. Uso pedagógico de jogos digitais em ambientes educativos: um estudo de caso com o jogo Calangos no Ensino de Biologia. In: **19º Congresso Internacional De Educação A Distância, 19.**, 2013, Salvador, **Anais [...]**. Salvador: ABED, 2013. p. 1-10.

FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 8., 2008, Curitiba, **Anais [...]**, Curitiba: PUC-PR, 2008. p. 12298-12306.

FIGUEIREDO, Raissa Muniz; COMINO, Liany Bonilla da Silveira. Doação de Sangue: Rompendo Barreiras com Alunos do Ensino Fundamental. **Interagir: pensando a extensão**, Rio de Janeiro, n. 17-19, p. 53, 2014.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FINO, Carlos Nogueira. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de educação**, Minho, Portugal, v. 14, p. 273-291, 2001.

FIORI, Ana Letícia de. Drama social e narrativas do assassinato de Aline. **Cadernos de Campo**, São Paulo, v. 22, n. 22, p. 275-288, 2013.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências – Introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 63 ed. São Paulo: Paz e terra, 1993.

FUENTES, Selma Simonstein. O porquê e o como das ciências na educação infantil. **Revista Pátio – Educação Infantil. Porto Alegre**, n. 33, p. 8-11, 2012.

GALLO, Anita Adas. A noção de cidadania em Anísio Teixeira. *In: Reunião Anual - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*, 24., 2001, Caxambu, **Anais [...]**, Caxambu: ANPED, 2001. p. 1-5.

GARCÍA PALACIOS, Eduardo Marino; LINSINGEN, Irlan von; GONZÁLEZ GALBARTE, Juan Carlos; LÓPEZ CERESO, José Antonio; LUJÁN, José. Luízs; PEREIRA, Luiz. Teixeira do Vale; MARTÍN GORDILLO, Mariano; OSORIO, Carlos, VALDÉZ, Célida; BAZZO, Walter. Antônio. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2003.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 5. ed., 2012.

GASPARIN, João Luiz; PETENUCCI, Maria Cristina. Pedagogia histórico crítica: da teoria à prática no contexto escolar. **Dia a dia Educação - Paraná**, Curitiba, v. 2, p. 1-16, 2014.

GEE, James Paul. What video games have to teach us about learning and literacy. **Computers in Entertainment (CIE)**, Missouri, EUA, v. 1, n. 1, p. 20-20, 2003.

GIANNELLA, Taís Rabetti. **Inovações no ensino das ciências e da saúde: pesquisa e desenvolvimento da ferramenta Constructore e do Banco Virtual de Neurociência**. Tese (Doutorado em Bioquímica). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GIANNELLA, Taís Rabetti; STRUCHINER, Miriam. Construção e aplicação de um modelo de análise de materiais educativos baseados na Internet para o ensino de ciências e saúde. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, Espanha, v. 9, p. 530-48, 2010.

GIRISH, Nachiket. "Corrupted Blood" and Public Health. **Berkeley Scientific Journal**, Califórnia, EUA, v. 24, n. 1, 2019.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFFI, Edna Maura; SILVA, Dilma Menezes da. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 21., 2001, Fortaleza, **Anais [...]**. Fortaleza: SBC, 2001.

GODOI, Christiane Kleinübing. Grupo de discussão como prática de pesquisa em estudos organizacionais. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 55, n. 6, p. 632-644, 2015.

GOLD, Raymond L. Roles in sociological field observations. **Social. Forces**, Carolina do Norte, EUA, v. 36, n. 3, p. 217-223, 1958.

GOMES, Alex Sandro; SILVA, Paulo André. **Design de experiências de aprendizagem: criatividade e inovação para o planejamento das aulas**. Recife: Pipa Comunicação, 2016.

GOMES, Cláudia; PEREIRA, Alda. Feedback e gamificação em educação online. **EaD Em Foco**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 1-15, 2021.

GONZÁLEZ GARCÍA, Marta Isabel; LÓPEZ CERREZO, José Antonio; LUJÁN LÓPEZ, José Luis. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.

GOODE, William J., HATT, Paul K. **Métodos em pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Nacional. 1979.

GRANDO, Anita; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. O uso de jogos educacionais do tipo RPG na educação. **Renote**, Caxias do Sul, v. 6, n. 1, 2008.

GRASSI, Nicholas Bruggner. **Aprendizado tangencial e gameflow nos jogos digitais: estratégias para o desenvolvimento de jogos educacionais engajadores**. Tese (Doutorado em Mídia e Tecnologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru. 2021.

GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos educativos. **Renote**, Caxias do Sul, v. 4, n. 2, 2006.

GUTIÉRREZ BRITO, Jesús. Grupo de discusión:¿ prolongación, variación o ruptura con el focus group?. **Cinta de moebio**, Santiago, Chile, n. 41, p. 105-122, 2011.

HADA, Aleksander Ribeiro; SILVA, Everson Mizael Cortez; SILVA, Heloísa Maria de Macedo, BATISTA, Josiano Wlysses, SANTOS, Leilanne Kelly Borges de Albuquerque, DE AZEVEDO, Luciana Kelly Souza, BANDEIRA, Maria Luziene da Silva Azevedo, BRASIL, Pedrina Célia, BEZERRA, Renato César de Souza, DE MEDEIROS, Sônia Azevedo, GOMES, Apuena Vieira, MAIA, Dennys Leite. ReciClô: desenvolvimento de um jogo para ampliar o conhecimento e sensibilização social sobre o processo de reciclagem. IN: III Encontro Potiguar de Jogos, Entretenimento e Educação, 3., 2017, Natal, **Anais [...]**, Natal: UFRN, 2017. p. 79-85.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

HALLAL, Mariana; CAFARDO, Renata. **Estadão**. São Paulo, 20 mar. 2020. Ministério da Saúde pede doações de sangue em razão do novo coronavírus. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,quarentena-afasta-os-doadores-de-sangue,70003240672>. Acesso em 28 mar. 2020.

HAYASHI, André Daniel. O comportamento caórdico dos jogos de RPG e a aprendizagem. **Revista do PEC**. Curitiba, v. 3, n. 1, p. 59-66, 2003. Disponível em https://web.archive.org/web/20040626084358/http://www.bomjesus.br/publicacoes/pdf/revista_a_PEC_2003/2003_comportamento_jogos_rpg.pdf. Acesso em 16 maio 2022.

HOFSTEIN, Avi; AIKENHEAD, Glen; RIQUARTS, Kurt. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, Londres, Reino Unido, v. 10, n. 4, p.357-366, 1998.

HOURNEAUX JUNIOR, Flávio. **Relações entre as partes interessadas (stakeholders) e os sistemas de mensuração do desempenho organizacional**. Tese (Doutorado em Administração). São Paulo, Universidade de São Paulo, 2010.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura**. 8. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2014.

JACKSON, Steve. **GURPS – Módulo Básico**. 2. ed. São Paulo: Devir, 1994.

JORGE, Céuli Mariano; GARCIA, Sandra Regina de Oliveira. A Invisibilidade da EJA na BNCC: Reprodução da Estrutura Social excludente. *In: Congresso Internacional Ensino Médio e Educação Integral na América Latina*. 2021, online, **Anais [...]**. Online: UNISC, 2021. v.1, n.1.

KATMADA, Aikaterini; MAVRIDIS, Apostolos; TSIATSOS, Thrasyvoulos. Implementing a Game for Supporting Learning in Mathematics. **Electronic Journal of e-Learning**, Reading, Reino Unido, v. 12, n. 3, p. 230-242, 2014.

KOLSTØ, Stein D. Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. **Science education**, Nova Jersey, EUA, v. 85, n. 3, p. 291-310, 2001.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O brinquedo na educação: considerações históricas. **Série Idéias**, São Paulo, v. 7, p. 39-45, 1995.

KNELLER, George Frederick. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the social: an introduction to actor network theory**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LEITE, Bruno Silva. Impressões de jogadores sobre o jogo Memoráveis Nobéis da Química a partir do método de avaliação de jogos GameFlow. **Indagatio Didactica**, Aveiro, Portugal, v. 13, n. 3, p. 263-280, 2021.

LEITE, Luana Carolina Cruz; LEANDRO, Emily Francisco; SILVA, Loren Machado C. S.; MAGALHÃES, Cassiana. O jogo de papéis como atividade principal do desenvolvimento psíquico das crianças: ações no contexto da brinquedoteca na educação infantil. *In: Congresso Nacional de Educação - EDUCERE*, 13., 2017, Curitiba, **Anais [...]**. Curitiba: PUC-PR, 2017. p. 22377-22389.

LEITE, Maria Aparecida da Silva; SOARES, Marlon Herbert Flora Barbosa. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 227-236, 2020.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. *In: VYGOTSKI, Lev Semyonovich. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ed. Ícone, 1988.

LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**, 6. ed. Porto Alegre: Sulina, 2013.

LIMA, Hentiele Feksa; COSTA, Kamila Caneda da; JERKE, Luiza Camila; PORTELA, Jully Martins Gomes; COGO, Silvana Bastos; SILVA, Laís Mara Caetano da; XAVIER, Anne Louíze Menezes; MACIEL, Victória de Quadros Severo. Educação em saúde sobre doação de

sangue: relato de uma experiência com crianças e adolescentes. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 9, 2020.

LINO, Dalila. A qualidade do contexto na educação de infância perspectivada através da escolha e do envolvimento. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 25, n. 3, p. 137-154, 2014.

LINSINGEN, Irlan von. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. *In*: Congreso Chileno de Ingeniería Mecânica - COCIM, 11., 2004, Antofagasta, Chile, **Anais [...]**. Antofagasta: Universidad de Antofagasta, 2004. p. 1-11. 2004.

LISBOA, Vinícius. Novo coronavírus leva Rio a suspender aulas na semana que vem. **Agência Brasil**. Brasília, 13 mar. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-03/coronavirus-prefeitura-do-rio-suspende-aulas-na-semana-que-vem>. Acesso em: 28 mar. 2020.

LLAGOSTERA, Enric. Análise da representação de poder no jogo PeaceMaker: retórica procedimental em games for change. *In*: Simpósio Brasileiro de jogos eletrônicos e entretenimento digital – SBGames, 2009, Rio de Janeiro, **Proceedings [...]**. Rio de Janeiro: SBC, 2009. p. 36-45.

LOFGREN, Eric T.; FEFFERMAN, Nina H. The untapped potential of virtual game worlds to shed light on real world epidemics. **The Lancet infectious diseases**, Londres, Reino Unido, v. 7, n. 9, p. 625-629, 2007.

LORENZI, Fabiana; RIBEIRO, Vinícius Vargas; KURTZ, Gabriela Birnfeld. RPG Educacional para o ensino de Design Thinking. *In*: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames, 17., 2018, Foz do Iguaçu, **Proceedings [...]**. Foz do Iguaçu: SBC, 2018. P.1239-1248.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, Brasília, DF, v. 5, n. 31, 1986.

LURIA, Alexander. (1978). **The Making of Mind: A Personal Account of Soviet Psychology**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03, p. 1530-1555, 2014.

MAIA, Mirian Vieira; STRUCHINER, Miriam. Aprendizagem significativa e o portfólio reflexivo eletrônico na educação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, DF, v. 40, n. 4, p. 720-730, 2016.

MANCINI, Natália. Quando a transfusão de sangue é necessária aos pacientes oncológicos?. **ABRALE**. São Paulo. 26 mai 2020. Disponível em: <https://revista.abrale.org.br/transfusao-de-sangue-e-cancer/>. Acesso em 22 set. 2020.

MANN, Chris.; STEWART, Fiona. **Internet communication and qualitative research: A handbook for researching online**. Londres: Sage, 2000.

MAIKE, Vanessa Regina Margareth Lima; MIRANDA, Leonardo Cunha de; BARANAUSKAS, M. Cecília C. Investigando sobre Requisitos para um Jogo de RPG com Professores de uma Escola Pública de Ensino Fundamental. *In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 22., 2011, Aracaju, **Anais [...]**. Aracaju: SBC, 2011. P.516-525.

MARTINS, Eduardo. Pesquisa revela que cariocas de baixa renda são os que mais doam sangue. **Informação em Saúde**. 14 jun 2013. Disponível em: <http://www.informacaoemsaude.rj.gov.br/imprensa-noticias/17684-pesquisa-revela-que-cariocas-de-baixa-renda-sao-os-que-mais-doam-sangue.htm>>. Acesso em 31 out 2020.

MATTEDI, Filipe Albano. **Aperfeiçoamento de reações comportamentais de Non-Player Character (NPC) no jogo Doom**. Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas de Informação — Bacharelado). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. 2007.

MATTIOLI, Nelma Maria de Souza. **Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação Digital: Uma Aplicação no Ensino de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, Lorena, 2021.

MARCATTO, Alfeu. **Saindo do Quadro**. 1. ed. São Paulo: A. Marcatto, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa - Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 8. ed, São Paulo: Atlas Editora, 2017.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, p. 727-741, 2012.

MARX, Christy. **Writing for animation, comics & games**. Oxford: Focal Press, 2007.

MARX, Karl. **O Capital (livro 1)**. São Paulo: Boitempo, 2 ed, 2011.

MATSUNAGA, Roberta Mayumi; MORAES, Regina Lúcia de Oliveira; BORGES, Marcos Augusto Francisco; MATTA, Márcia Aparecida Piccolotto; OZELO; Margareth Castro. Development of a serious game for children with hemophilia. *In: International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 3., 2014, Rio de Janeiro, **Proceedings [...]**. Rio de Janeiro: IEEE, 2014. p. 1-6.

MEDINA, Manuel; SANMARTÍN, José. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. *In: MEDINA, Manuel; SANMARTÍN, José (eds.)*. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Barcelona: Anthropos, p. 114–121, 1990.

MENA MANRIQUE, Ana María; MÉNDEZ PINEDA, Juana María. La técnica de grupo de discusión en la investigación cualitativa. Aportaciones para el análisis de los procesos de interacción. **Revista iberoamericana de educación**, Madri, Espanha, v. 49, n. 3, p. 1-7, 2009.

MELO, Thiago Brañas de; REIS, José Cláudio. Relações Históricas entre os Jogos de Azar e a Probabilidade. *In: Conferência Interamericana De Educação Matemática*, 13., 2011, Recife, **Anais [...]**. Recife: CIAEM-IACME, 2011. p. 1-9.

MERRYFIELD, Merry M. Science-technology-society and global perspectives. **Theory into Practice**, Philadelphia, EUA, v. 30, n. 4, p. 288-293, 1991.

MERTON, Robert. K. Os imperativos institucionais da ciência. *In*: DEUS, Jorge Dias de. (Org.). **A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro : Zahar, 1979.

MEYER, Karine Josieli König. **Role-palying game (RPG) no Ensino Fundamental: Uma aventura em busca do desenvolvimento psíquico e intelectual**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

MILHEIRO, Gabriel Fernandes. Milestones ou Pontos de Experiência. *In*: MILHEIRO, Gabriel Fernandes. *et al.* **Dark Alley Games**. Rio de Janeiro, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://darkalleygames.wordpress.com/2020/06/03/milestones-ou-pontos-de-experiencia/>. Acesso em 20 jul. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec. 2007.

MITCHAM, Carl. What is the Philosophy of Technology?. **International Philosophical Quarterly**, v. 25, n. 1, p. 73-88, 1985.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MÓL, Gerson de Souza. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

MÓL, Gerson de Souza; e SANTOS, Wildson. Luiz Pereira dos. (Coords.). (2000). **Química na sociedade**. 2 ed. Brasília: Editora da UnB, 2000.

MOLINA, Rosane Kreuzburg; NETO, Vicente Molina. Pesquisar a escola com narrativas docentes e grupo de discussão. **Educação**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, 2012.

MOLL, Luis C. (Ed.). **L. S. Vygotsky and education**. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1992.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAES, Marilei Schackow; CUNHA, Silmara dos Santos de; VOIGT, Jane Mery Richter. Onde está a Educação de Jovens e Adultos na BNCC?. *In*: Colóquio Luso-Brasileiro de Educação – COLBEDUCA, 5., 2019, Joinville, **Anais [...]**, Joinville: UESC, 2019. v. 4, n. 1, p. 1-15.

MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 33, p. 97-116, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MUMFORD, Lewis. **Technics and civilization**. Chigago: University of Chicago Press, 2010.

NASCIMENTO, Carolina Picchetti; ARAUJO, Elaine Sampaio; MIGUÉIS, Marlene da Rocha. O jogo como atividade: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**. São Paulo, v. 13, n. 2, p. 293-302, 2009.

NASCIMENTO, Francisca Georgiana Martins do; BENEDETTI, Tiago Rodrigues; dos SANTOS, Adriana Ramos. Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 5, p. 25909-25928, 2020.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; LINSINGEN, Irlan von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência**, [S.I.], v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do; RODRIGUES, Manoel. Fábio.; NUNES, Albino Oliveira. A pertinência do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Natal, v. 2, n. 11, p. 117-129, 2016.

NASCIMENTO JÚNIOR, Francisco de Assis.; PIETROCOLA, Mauricio. O papel do RPG no ensino de física. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 5., 2005, Bauru, **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 1-12.

NAVARRO, Mariana Stoeterau. O brincar na educação infantil. *In: Congresso Nacional de Educação - EDUCERE*, 9., 2009, Curitiba, **Anais [...]**. Curitiba: PUC-PR, 2009. p. 2123-2137.

NAVARRO, Eloisa Rosotti; SOUSA, Maria do Carmo de. Um estudo sobre o movimento lógico-histórico do termo Pensamento Computacional na Educação Matemática. *In: Educação Matemática em Pesquisa: Perspectivas e Tendências*. São Paulo: Editora Científica Digital, v. 1, p. 434-447, 2021.

NETTO, Marinilse. Aprendizagem na EaD, mundo digital e 'gamification'. *In: FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT; Vania. Ribas; BATISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio. (Org.). Gamificação na Educação*, São Paulo: Pimenta Cultural, p. 98-121, 2014.

NEVES, Isa Beatriz Cruz; ALVES, Lynn; GONZALEZ, Carina. Jogos digitais nas classes hospitalares: desbravando novas interfaces. **Obra digital**, Barcelona, n. 10, p. 14-31, 2016.

NEWMAN, Denis, GRIFFIN, Peg. e COLE, Michael. Social constraints in laboratory and classroom. *In ROGOFF, Barbara; LAVE, Jean, (Ed.): Everyday Cognition: Its Development in Social Context*. Cambridge: Harvard University Press, p. 172-193, 1984. Disponível em https://lchcautobio.ucsd.edu/wp-content/uploads/2017/06/Rogoff-Lave_EverydayCognition.pdf . Acesso em 08 out 2020.

NICHOLSON, Scott. **Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities**, 2015. Disponível em <https://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>. Acesso em 26 dez 2021.

NOGUEIRA, Adriana S.; GALDINO, Anderson L. Games como agentes motivadores na educação. *In: Seminário Jogos eletrônicos, Educação e Comunicação*, 8., 2012, Salvador, **Anais [...]**. Salvador: UNEB, 2012. p.1-5.

NOGUEIRA, Filon Suarte; SAMPAIO, Fábio Ferrentini. Plataforma Educopédia: uma análise crítica do uso pedagógico de mídias digitais em seu ambiente. *In: Workshop de Informática na Escola*, 18., 2012, Rio de Janeiro, **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBC, 2012. p. 256-264.

OKUMURA, Renata. Durante a pandemia, 67% dos alunos tem dificuldades para organizar estudos online. **Estadão Conteúdo**, São Paulo, 30 out. 2020. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/agencia-estado/2020/10/30/durante-a-pandemia-67-dos-alunos-tem-dificuldade-para-organizar-estudos-online.htm>. Acesso em 14 fev. 2021.

OLIVEIRA, Diana Nara da Silva Oliveira; MELO, Carla Gardênia da Silva; RIBEIRO, Luís Távora Furtado; ALMEIDA, João Paulo Guerreiro de; BASÍLIO, Edvar Ferreira; LIMA, Carlos Rochester Ferreira Lima. Teaching perspectives on the use of TDIC in basic education in times of the COVID-19 pandemic. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 12, p. 1-24, 2020.

OLIVEIRA, Josefa Kelly Cavalcante de; PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante. Epistemologias da gamificação na educação: teorias de aprendizagem em evidência. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 29, n. 57, p. 236-250, 2020.

OLIVEIRA, Lucas de; NEIMAN, Zysman. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.

OLIVEIRA, Ricardo Castro de; PIERSON, Alice Helena Campos; ZUIN, Vânia Gomes. O uso do Role Playing Game (RPG) como estratégia de avaliação da aprendizagem no Ensino de Química. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7., 2009, Florianópolis, **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-11.

ORTEGA y GASSET, José. **Meditação sobre a técnica**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1983.

ORTIZ, Jesús Paredes. Aproximação teórica à realidade do jogo. *In: A aprendizagem através do jogo*, Porto Alegre: Artmed, p. 9-28, 2005.

PAISANTE, Daybson Bertassonni Salles. Sistemas de Regras de RPG. *In: PAISANTE, Daybson Bertassonni Salles. Daybson Paisante*. Ipatinga, 16 dez 2016. Disponível em: <https://daybsonpaisante.wordpress.com/2016/12/16/sistema-de-regras-de-rpg/>. Acesso em 20 jul 2021.

PALÁCIO, Maria Augusta Vasconcelos; STRUCHINER, Miriam. Análise da produção de narrativas digitais no ensino superior em saúde. **EAD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2017.

PALMA-JIMÉNEZ, Miriam; CEBRIÁN-ROBLES, Daniel; BLANCO-LÓPEZ, Ángel. El juego de rol como recurso didáctico para trabajar la argumentación científica en un contexto CTS: percepciones del profesorado en formación inicial de Educación Infantil The role-playing game as a didactic resource to work the scientific argumentation in a CTS context: pre-service teachers'. **Indagatio Didactica**, Aveiro, Portugal, v. 12, n. 4, p. 157-172, 2020.

PASSERINO, Liliana Maria. Avaliação de Jogos Educativos Computadorizados. *In: Taller Internacional de Software Educacional*, 1998, Santiago de Chile, **Anais [...]**. Santiago de Chile: Universidade Nacional do Chile, 1998. Disponível em:

<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise98/html/trabajos/jogosed/index.htm>. Acesso em 14 fev. 2021.

PEDRETTI, Erminia. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education. *In: The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publisher, p. 219-239, 2003.

PEDRETTI, Erminia, BENCZE, Larry, HEWITT, Jim, ROMKEY, Lisa, JIVRAJ, Ashifa. Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. *Science & Education*, [S.I.], v.17, 941–960, 2008.

PEREIMA, Rosane Suely May Rodrigues, REIBNITZ, Kenya Schmidt, MARTINI, Jussara Gue; NITSCHKE, Rosane Gonçalves. Doação de sangue: solidariedade mecânica versus solidariedade orgânica. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, DF, v. 63, n. 2, p. 322-327, 2010.

PEREIRA, Carlos Eduardo Klimick. **Construção de personagem & aquisição de linguagem: o desafio do RPG no INES**. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

PEREIRA, Livia Daniela Antunes. **RPG e mídia: uma análise do caso Ouro Preto**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Comunicação Social – Habilitação em Jornalismo) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2012.

PEREIRA, Wallace Gonçalves. **A Educação a Distância e o Ensino Superior**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência no Ensino Superior). AVM Faculdade Integrada, Rio de Janeiro, 2016.

PEREIRA, Carlos Eduardo Klimick; ANDRADE, Flavio Maurício; FREITAS, Luiz Eduardo Ricon. **O Desafio dos Bandeirantes: Aventuras na Terra de Santa Cruz**. Rio de Janeiro: GSA. 1992.

PEREIRA, Wallace Gonçalves; DUARTE, Silvia Esteves; STRUCHINER, Miriam. Elaboração de Apresentações Profissionais: Relato de Experiência de um curso online para sensibilização sobre aspectos de Design Gráfico. *In: Seminário UFRJ FAZ 100 ANOS: história, desenvolvimento e democracia*, 2018, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2018. v. 2. p. 35-44, 2018.

PERIM, Claudilene Moura; GIANNELLA, Tais; STRUCHINER, Miriam. Análise do uso de um jogo educativo sobre saúde com adolescentes no ambiente escolar. *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9., 2013, Águas de Lindóia, *Anais [...]*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antônio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antônio. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madri, Espanha, v. 49, n. 1, p. 1-14, 2009.

PINTO, Ivonete Medianeira; TERCEIRO, Amadeu de Sousa Moura. Convergências entre o jogo de RPG dungeons & dragons e filmes do cinema hollywoodiano: uma interpretação. **Revista de Humanidades**, Fortaleza, v. 29, n. 1, p. 102-121, 2014.

POSSO, Alberto. Internet Usage and Educational Outcomes Among 15-Year-Old Australian Students. **International Journal of Communication**, Los Angeles, EUA, v.10, p. 3851-3876, 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRESCOTT, Roberta. Desigualdade no acesso à internet também se evidencia entre crianças e adolescentes. **Associação Brasileira de Internet**. São Paulo. 23 jun 2020. Disponível em: <https://www.abranet.org.br/Noticias/Desigualdade-no-acesso-a-internet-tambem-se-evidencia-entre-criancas-e-adolescentes-2953.html/>. Acesso em 01 dez. 2020.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **E-Compós**, Brasília, DF, v. 9, p. 1-21, 2007.

PYLRO, Simone Chabudee; ROSSETTI, Claudia Broetto; GARCIA, Agnaldo. Relações de Amizade e Prática de Jogos Online: Um Estudo Exploratório Com Adolescentes. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 51-58, 2011.

RAMOS, Evelin Luciano; SOUZA, Francielle Neves de; BARBOSA, Karina Gomes. A cobertura do Estado de Minas no Caso Aline: sensacionalismo e patriarcado nas páginas do jornal mineiro. In: Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, 23., 2018, Belo Horizonte, **Anais [...]**. Belo Horizonte: Intercom, 2018. p. 1-14.

RAMOS, José. L.; TEODORO, V. D.; FERREIRA, F. M. Recursos educativos digitais. Reflexões sobre a prática. **Cadernos SACAUSEF VII**. Évora, Portugal, Ministério da Educação e Ciência/DGIDC, p.11-34, 2011.

RAMSEY, John. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, [S.L.], v. 77, n. 2, p.235-258, 1993.

REIS, Pedro. Da discussão à ação sócio-política sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013.

REIS, Pedro. Desafios à educação em Ciências em tempos conturbados. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 1-9, 2021.

RIBEIRO, Tânia Patrícia Bernardes. **iLearnTest: Jogo educativo para aprendizagem de testes de software**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade do Porto, Porto, 2014.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado. Secretaria Estadual de Educação. **Resolução SEEDUC 5.330, de 10 de Setembro de 2015**. Fixa diretrizes para implantação das matrizes curriculares para a educação básica nas unidades escolares da rede pública, e dá outras providências. Disponível em:

http://silep.fazenda.rj.gov.br/index.html?resolucao_seeduc_n_5_330___102.htm. Acesso em 01 dez. 2020.

ROCHA, Gessyca. Dia Mundial do Doador de Sangue: saiba quem pode doar, o que é exigido e se a doação vale folga no trabalho. **O Globo**. Rio de Janeiro, 30 maio 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/hemorrio-faz-campanha-de-doacao-de-sangue-na-central-do-brasil-22731961>. Acesso em 16 jun. 2018.

ROCHA, Jacicleide Nunes da; LEITE; Luciana de Matos Andrade Batista; VULCANI, Valcinir Aloísio Scalla. Percepção de estudantes de escolas públicas sobre a doação de sangue: um ato de cidadania. *In: Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão*, 9., 2009, Recife, **Anais [...]**. Recife: UFPE, 2009. p. 1-3.

RODRIGUES, Rafael. **Nível, evolução e crescimento do personagem de RPG**. 4 ago 2017 Medium: @teatrofalado. Disponível em: <https://medium.com/@teatrofalado/n%C3%ADvel-evolu%C3%A7%C3%A3o-e-crescimento-do-personagem-de-rpg-815853d05dab/>. Acesso em 20 jul. 2021.

RODRIGUES, Rosane Suely May; LINO, Monica Motta; REYBNITZ, Kenya Schmidt. Estratégias de captação de doadores de sangue no Brasil: um processo educativo convencional ou libertador. **Saúde & Transformação Social**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 166-173, 2011.

RODRIGUES, Sonia. **Roleplaying Game e a Pedagogia da Imaginação no Brasil: primeira tese de doutorado no Brasil sobre o roleplaying game**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, Espanha, v. 58, n.2, p. 1-24, 2012.

ROSA, Maurício. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

SABKA, Diego Ricardo. **Uma abordagem CTS das máquinas térmicas na revolução industrial utilizando o RPG como recurso didático**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SALDANHA, Ana Alayde; BATISTA, José Roniere Morais. A concepção do role-playing game (RPG) em jogadores sistemáticos. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, p. 700-717, 2009.

SANDRIN Roseli; Rosane Rodrigues; GOMES Josinete, MEIRELLES, Mônica de Castro Leite Silveira. Estratégias educativas para a promoção da doação voluntária de sangue. *In: BRASIL, Ministério da Saúde. Manual de Orientações para Promoção da Doação Voluntária de Sangue*. Brasília, Ministério da Saúde, 1. ed., 2015, p. 49-68.

SANMARTÍN, José. **Tecnología y futuro humano**. Barcelona: Anthropos, 1990.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Editora Paulus, 2014.

SANTOS, Boaventura de Sousa. (org). **Conhecimento prudente para uma vida decente: ‘um discurso sobre as ciências’ revisitado**. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, Edméa. Oliveira dos. **Docência na cibercultura: laboratórios de informática, computadores móveis e educação online**. Projeto de pesquisa. Rio de Janeiro: UERJ, 2009. Disponível em: <http://docenciaonline.pro.br/moodle/mod/resource/view.php?id=1790>. Acesso em: 24 fev 2022.

SANTOS, Luiz Antônio de Castro. Doação, transfusão e laços de sangue: cultura e sociedade no Brasil contemporâneo. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 167-170, 1995.

SANTOS, Maria Eduarda do Nascimento Vaz Moniz dos. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2.*, 1999, Valinhos, **Anais [...]**. Valinhos: ABRAPEC, v. 2, 1999. p. 76-89.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemáticas**, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Humanistic science education from Paulo Freire’s ‘Education as the practice of freedom’ perspective. *In: Symposium of the International Organization for Science and Technology Education, 2002*, Foz do Iguaçu, **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: IOSTE, 2002. p. 1-9.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2000.

SAMAGAIA, Rafaela; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Uma experiência com o projeto Manhattan no ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 259-276, 2004.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Renote**, Caxias do Sul, v. 6, n. 1, p. 1-10, dez. 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras aproximações**. 12. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

SCALCON, Suze. **À Procura da Unidade Psicopedagógica: articulando a psicologia histórico-cultural com a pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 1. ed, 2002.

SCHABBACH, Leonardo. Os 3 erros que você NÃO deve cometer para ser um bom Mestre de Jogo e criar um jogo divertido. *In*: SCHABBACH, Leonardo. **Pensando RPG**, 8 set. 2016. Disponível em <https://www.pensandorpg.com.br/2016/09/top-listas-3-erros-que-voce-nao-deve.html>. Acesso em 11 mai 2022.

SCHALL, Virginia Torres; JURBERG, Pedro; BORUCHOVITCH, Evely; SOUSA, Isabela Cabral Félix de; ROZEMBER, Brani; VASCONCELLOS, Mauricio Carvalho de. Health Education for Children: developing a new strategy. *In*: **International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics**, 2.. 1987, Nova York, **Proceeding** [...].Nova York: Cornell University, 1987, p. 390-403, 1987.

SCHALL, Virgínia Torres; MONTEIRO, Simone; REBELLO, Sandra; TORRES, Maysa. Avaliação do jogo Zig-Zaids – um recurso lúdico-educativo para informação e prevenção da AIDS entre pré-adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. supl 2, p. 107-119, 1999.

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design: A book of lenses**. São Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

SCHICK, Lawrence. **Heroic Worlds: A History and Guide to Role-Playing Games**. Nova Iorque: Prometheus Books, 1991.

SCHLOSSER, Diego Fabricio; FRASSON, Antonio Carlos; CANTORANI, José Roberto Herrera. Softwares Livres para análise de dados qualitativos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 539-550, 2019.

SCHNEIDER, Marcelo Frantz. **SCRUM'ed: um jogo de RPG para ensinar Scrum**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Sistema da Informação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SCHMIT, Wagner Luiz. **RPG e Educação: alguns apontamentos teóricos**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008

SCHMIT, Wagner Luiz; MARTINS, João Batista. RPG e Vigotski: Perspectivas para a prática pedagógica. *In*: Congresso Nacional de Educação, 10., 2011, Curitiba, **Anais** [...]. p. 7076-7089, 2011.

SCHMITT, Marcelo Augusto Rauh; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Metaversos e laboratórios virtuais—possibilidades e dificuldades. **Renote**, Caxias do Sul, v. 6, n. 2, p. 1-12, jul. 2008.

SCHUCH, Noemia. **Educação em saúde para a doação de sangue: o impacto do projeto escola nas doações de sangue realizadas no HEMOSC de Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso (Serviço Social). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHUYTEMA, Paul. **Design de games: Uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SCRIBNER, Sylvia; COLE, Michael. **The Psychology of Literacy**. Cambridge: Harvard University Press, 1981

SENA, Samara de; CATAPAN, Araci Hack. Metodologias para a criação de jogos educativos: uma revisão sistemática da literatura. **Renote**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 1-11, dez. 2016.

SERAFIM, Andréia Régia Rodrigues de Matos; SILVA, Amanda Newle Sousa; de ALCÂNTARA, Caroline Magalhães; QUEIROZ, Maria Veraci Oliveira. Construção de serious games para adolescentes com *diabetes mellitus* tipo 1. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 374-81, 2019.

SILVA, Patricia Borges Coutinho da. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: Análise de obras do período**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2015.

SILVA, Paulo Henrique de Souza. **O Role-playing game (Rpg) como ferramenta para o ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, Andressa Henning; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 01-14, jan./jun.2015.

SILVA, Paulo Henrique de Souza; VIANNA, Deise. Projeto Reset: Um role-playing game (RPG) para a todos ensinar. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 12-18, 2021.

SILVA, Renata Joyce Diniz; SANTOS, José Carlos Oliveira. Jogos lúdicos: uma ferramenta para a compreensão da química orgânica. **Blucher Chemistry Proceedings**, [S.I.], v. 3, n. 1, p. 318-326, 2015.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil-Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2019, Natal, **Anais [...]**. Natal: ABRAPEC, 2019. p. 1-7.

SILVA JUNIOR, Bento Selau da. **Fatores associados à conclusão da educação superior por cegos: um estudo a partir de L. S. Vigotski**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Software livre: a luta pela liberdade do conhecimento**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

SILVEIRA, Silas José da. **Spore: jogo eletrônico convencional aplicado com finalidade didática no ensino de ciências e biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná . Foz do Iguaçu, 2012.

SIMPSON, Jenny, COOMBES, Phillida. Adult learning as a hero's journey: Researching mythic structure as a model for transformational change. **Queensland Journal of Educational Research**, Queensland, Australia, v. 17, n. 2, p. 164-177, 2001.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 4 ed., 2007.

SOARES, Rafael Werneck. Papel dos Movimentos do Mestre. *In*: SOARES, Rafael Werneck: **RPG World**. [S.I.], 20 set 2017. Disponível em: <https://rpgworldsite.wordpress.com/2017/09/20/movimentos-do-mestre/>. Acesso em 09 mar. 2022.

SOUTO, Ingrid Nicola; LAPA, Andrea Brandão; DE ESPÍNDOLA, Marina Bazzo. Apropriação crítica e criativa das TDIC no ensino de ciências. **Boletim Gepem**, Seropédica, n. 75, p. 33-45, 2019.

SOUZA, Maria Gabriela Zaneti Silva. **Mídia e produção da notícia sobre os crimes associados ao RPG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Comunicação Social – Jornalismo), Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2016.

SOUZA, Maria Helena L.; RÊGO, Margarethe M. Santiago. **Princípios de hematologia e hemoterapia**. Rio de Janeiro: Alfa Rio, 1996.

SOUZA, Vera Lucia Trevisan de; ANDRADA, Paula Costa de. Contribuições de Vigotski para a compreensão do psiquismo. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 355-365, 2013.

SOUZA, André de; MARIZ, Renata. Ministério da Saúde pede doações de sangue em razão do novo coronavírus. **O Globo**. Rio de Janeiro, 20 mar 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/coronavirus-servico/ministerio-da-saude-pede-doacoes-de-sangue-em-razao-do-novo-coronavirus-24317885>. Acesso em 28 mar. 2020.

SOUZA, Maicon Tavares de; MARCELINO, Rodrigo; FORTUNATO, Ivan. O LORI como método de avaliação de objetos de aprendizagem: estudo de revisão. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, São Caetano no Sul, v. 3, n. 5, 2018.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRUCHINER, Miriam; GIANNELLA, Taís. Com-viver, com-ciência e cidadania: Uma pesquisa baseada em design integrando a temática da saúde e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação na escola. **Revista E-curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 942-969, 2016.

STRUCHINER, Miriam; RAMOS, Paula; SERPA JUNIOR, Octavio Domont de. Desenvolvimento e implementação de um ambiente virtual de aprendizagem na área da saúde: uma experiência de pesquisa baseada em design. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 20, p. 485-496, 2016.

SUSI, Tarja; JOHANNESSON, Mikael; BACKLUND, Per. Serious games: An overview. **Technical Report HS-IKI-TR-07-001**. School of Humanities and Informatics University of Skövde, Suécia, p. 1-27, 2007.

SWEETSER, Penny. GameFlow 2020: 15 Years of a Model of Player Enjoyment. *In: Australian Conference on Human-Computer Interaction*, 32., 2020, Sidney, Austrália, **Proceedings** [...]. Sidney: CHISIG. p. 705-711

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003a.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Educação Científica e Movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003b.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas. 1987.

UBIALI, Eugênia Maria Amorim. O processo hematológico e as etapas do ciclo do sangue. *In: BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Orientações para Promoção da Doação Voluntária de Sangue*. Brasília, Ministério da Saúde, 1. ed., 2015, p. 21-38.

UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. **O Guia para Projetar UX: A Experiência do Usuário (UX) para projetistas de conteúdo digital, aplicações e web sites**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

URBINATI, Nadia. Representação como advocacy: um estudo sobre deliberação democrática. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 9, n. 16, p. 51-88, 2010.

VACCAREZZA, Leonardo Silvio. Ciência, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina; **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, Espanha, n. 18, p. 1-22, 1998.

VASCONCELLOS, Marcelo Simão de; CARVALHO, Flávia Garcia de; ARAÚJO, Inesita Soares de. **O jogo como prática de saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2018.

VASQUES, Rafael Carneiro. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na educação escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Universidade Estadual de São Paulo. Araraquara. 2008.

VEER, René van deer. VALSINER, Jaan. **Understanding Vygotsky — A Quest for Synthesis**. Cambridge: Blackwell Publishing, 1991.

VELHO, Lea. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, p. 128-153, 2011.

VENERA, Raquel Alvarenga Sena. Sentidos da educação cidadã no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 34, p. 231-240, 2009.

VENTURA, Lidnei; LOSTADA, Lauro Roberto; CRUZ, Dulce Márcia. A Formação Continuada de Educadores a partir da Jornada do Herói: Narrativas Autobiográficas Em Foco. *In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância*, 15., 2018, Natal, **Anais** [...]. Natal: UniRede, 2018. p. 1-10.

VIANNA, Cynthia Semíramis Machado. Os erros no caso de Ouro Preto. Observatório da Imprensa. Campinas, 14 jul 2009. Disponível em

<https://www.observatoriodaimprensa.com.br/feitos-desfeitas/os-erros-no-caso-de-ouro-preto/>. Acesso em 20 jul 2022.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 6, n. 2, p. 213-227, 2013.

VILA, Magda; SANTANDER, Marli. **Jogos cooperativos no processo de aprendizagem acelerada**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

VOGLER, Christopher. **A jornada do escritor: estrutura mítica para escritores**. São Paulo: Aleph, 2015.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **O ensino das ciências no Brasil e o PISA**. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

WARDENSKI, Rosilaine de Fátima; FREITAS JÚNIOR, Paulo; STRUCHINER, Miriam; GIANNELLA, Taís Rabetti. Integração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino das Ciências da Saúde: Panorama de Utilização de uma Ferramenta de Autoria de Cursos na WEB por Professores Universitários. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., Águas de Lindóia, **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

WATTS, Mike, ALSOP, Steve, ZYLBERSZTAJN, Arden, SILVA, Sonia Maria de. ‘Event-centred-learning’: an approach to teaching science technology and societal issues in two countries. **International Journal of Science Education**, Londres, Reino Unido, v. 19, n. 3, p. 341-351, 1997.

WEBER, Aline; RIBEIRO, Mayra; AMARAL, Mirian. Formação docente e discente na cibercultura: por mares nunca antes navegados. *In*: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa; OSWALD, Maria Luíza; COUTO, Edvaldo. **Pesquisa e mobilidade na cibercultura: itinerâncias docentes**. Salvador: EDUFBA, 2015. p. 141-166.

WELLS, Gordon. **Dialogic inquiry: Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WHITE, Robyn; WALLACE, John. Heroism and science education reform. **Research in Science Education**, [S.L.] v. 29, n. 4, p. 417-430, 1999.

WHITE, William J. Go Read the Threads: Communication at the Forge. *In*: WHITE, William J. **Tabletop RPG Design in Theory and Practice at the Forge, 2001–2012**. Palgrave Macmillan, Cham, p. 177-220, 2020.

WHO; World Health Organization. Official Records of the World Health Organization. *In*: WHO; World Health Organization. **Summary report on proceedings, minutes and final acts of the International Health Conference held in New York from 19 June to 22 July 1946**. Nova York: WHO, n. 2, 1946. Disponível em:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85573/Official_record2_eng.pdf. Acesso em 03 nov 2020.

WHO. World Health Organization. **WORLD Blood Donor Day 2017**. Genebra, 14 jun 2017. Campaigns. Disponível em: <https://www.who.int/campaigns/world-blood-donor-day/2017/event/en/>. Acesso em 01 dez. 2020.

WOLF, Mark J. P. (Ed.). **The video game explosion: a history from PONG to Playstation and beyond**. Westport: Greenwood Press, 2008.

ZILS, Tatiane Evangelista; BERTONI, Danislei. A Biotecnologia dos Probióticos: Uma Proposta Didática na Abordagem CTS para Ensino de Biologia na EJA. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 488-507, 2021.

APÊNDICE A – FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE RPG POWER 19

1) Sobre o que é o seu jogo?

É um jogo educativo sobre a vivência de profissionais de saúde em um centro de hematologia enfrentando o desafio de um baixo estoque de bolsas de sangue.

2) O que os personagens fazem?

Circulam por espaços de um centro de hematologia, conversando com outros jogadores e NPCs, doadores de sangue e pacientes, e por meio das narrativas devem discutir sobre assuntos relacionados ao currículo de Ciências na temática da doação de sangue, por meio de reflexões sobre valores humanos e éticos e o exercício da cidadania, colocando a ciência e a tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social, por meio do ensino de Ciências e Saúde com enfoque CTS.

3) O que os jogadores fazem, incluindo o narrador do jogo?

Cada jogador cria seu personagem e o controla durante o jogo, trabalhando em conjunto com os outros jogadores para atingir quatro objetivos: (a) entender o que é o sangue e sua função no corpo humano, a doação de sangue e o ciclo da doação; (b) conhecer os mitos e verdades sobre a doação; (c) compreender e refletir de modo crítico sobre sua participação na sociedade, exercendo seus direitos e deveres com consciência e responsabilidade social e (4) entender que o sujeito será considerado como cidadão ao se compreender como um agente participativo e responsável pela sociedade na qual está inserido.

4) Como é o seu cenário?

O jogo ocorre nos espaços físicos de um hemocentro (recepção, sala de triagem, sala de coleta, área de lanche, laboratório de análises clínicas e de processamento de hemocomponentes). Está presente neste cenário, além de móveis, como mesas e cadeiras, equipamentos, artefatos e pertences de profissionais da área da saúde.

5) Como a criação de personagem do jogo reforça o que é o seu jogo?

A primeira parte da criação do personagem foca na escolha de uma profissão e nas suas competências. Diferente de outros jogos onde elementos de fantasia modificam o personagem, tais competências definirão quem o personagem é, sendo responsáveis pela

construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e formação de valores e atitudes cidadãs. Na segunda parte, o jogador define características físicas e psicossociais de seu personagem. Não é algo obrigatório, no entanto, o mestre do jogo pode enriquecer a narrativa com esse tipo de construção.

6) Que tipos de comportamento/estilos de jogo o seu jogo recompensa?

Recompensa a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a formação de valores e atitudes cidadãs, por meio da cooperação. Um personagem solitário não terá as competências necessárias para chegar ao fim do jogo.

7) Como os comportamentos e estilos de jogo são recompensados ou punidos?

Um jogador que entra em situações sem a colaboração de outros jogadores pode ter seu personagem com seus pontos de vida reduzidos a zero. O trabalho em equipe é o ideal. Um grupo que passa por situações sociais faz com que todos os membros trabalhem juntos, sem depender de jogadas com altos níveis de dificuldade.

8) Como as responsabilidades de narração e credibilidade estão divididas no jogo?

Os jogadores têm o controle absoluto de seus personagens e escolher com quais elementos gostariam de interagir. Suas decisões contribuem para a sua própria interpretação e dos outros personagens. O Narrador é responsável por criar e jogar com NPCs e por colocar esses NPCs em diferentes situações com os jogadores, além de atuar como aquele que verifica se as regras estão sendo cumpridas.

9) O que o seu jogo faz para atrair a atenção, o envolvimento e a participação dos jogadores?

Cada personagem, conforme sua profissão, recebe um conjunto de equipamentos e pertences. Ao longo do jogo eles adquirem conhecimentos científicos e tecnológicos e são colocados em situações onde são obrigados a utilizar tal aparato imaginário. Tal uso, assim como toda a proposta do jogo, deve ser feito de modo crítico, por meio de reflexões sobre valores humanos e éticos e o exercício da cidadania, colocando a ciência e a tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social, por meio do ensino de Ciências e Saúde com enfoque CTS.

10) Como são as mecânicas de resolução do seu jogo?

Diferente dos RPG tradicionais, este jogo não faz uso de perícias e habilidades de classes e raças combinadas com a rolagem dos Dados. As mecânicas de resolução do jogo farão uso dos Perfis dos personagens. Tais Perfis, cujo desenvolvimento foi baseado nas competências gerais da BNCC, funcionam como uma forma de transportar o personagem para o mundo fictício e descrevem como ele é, sendo responsável pela construção de seus conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e formação de valores e atitudes cidadãs. Durante a criação dos personagens, os jogadores distribuíram dez pontos em quatro Perfis, a saber: (1) Pensamento Crítico; (2) Mundo Digital; (3) Saúde; e (4) Cidadania. As mecânicas de resoluções utilizam a rolagem de dois dados de seis lados (2d6) somados à graduação do Perfil na qual o jogador considera como melhor relacionado ao teste, e comparados ao nível de dificuldade da tarefa. O jogador deve explicar o motivo pelo qual escolheu determinado Perfil para a realização do teste. Este é um meio pelo qual o RPG motiva o jogador, por meio da oralidade, a expor e compartilhar de forma crítica e reflexiva o seu entendimento sobre situações relacionadas ao ensino de Ciências e à abordagem CTS no contexto educativo. Sendo bem sucedido na aplicação do teste, o jogador deverá narrar como obteve tal sucesso. Sendo mal sucedido cabe ao Narrador descrever ou pedir que outro jogador narre como ocorreu a falha.

11) Como a mecânica de resolução reforça o que é o seu jogo?

Os alunos são motivados a estudar e pesquisar sobre o ensino de Ciência, na temática da doação de sangue, sobre o exercício profissional de seu personagem e sobre educação para a cidadania. Desse modo, poderão utilizar os Perfis do jogo de um modo crítico, valorizando a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a formação de valores e atitudes cidadãs. Dessa maneira, a interação social e o diálogo interpretado permitem que o jogo seja espontâneo, reforçando a concepção de reflexões sobre os valores humanos e éticos e o exercício da cidadania.

12) Os personagens do seu jogo avançam?

Sim, os personagens criados pelos jogadores poderão ter crenças ou atitudes no início do jogo e ao longo da narrativa os modos como enxergam o mundo no qual estão inseridos e suas formas de agir podem ser mudados, e isso faz com que ganhem pontos de experiência durante um arco. Um arco de personagem é a transformação ou a jornada interior de um personagem ao longo de uma estória. O personagem começa como um tipo

de pessoa e gradualmente se transforma em outro tipo diferente de pessoa em resposta às mudanças na estória. Tais mudanças podem dizer a respeito à construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a formação de valores e atitudes cidadãs do personagem e, conseqüentemente, gerar mudanças no jogador, que por meio da simulação, as situações práticas no cotidiano dos jogadores serão estimuladas.

Desse modo, os jogadores ganham pontos de experiência conforme seus arcos, sejam de mudança ou de crescimento. Nos arcos de mudança, os personagens passam por uma transformação completa, como por exemplo, no início da estória acreditavam em alguma mentira ou equívoco em relação a si ou a algo no mundo ao redor e, ao descobrir a verdade, reagem a essa descoberta e isso os muda. Nos arcos de crescimento os personagens passam por uma evolução, mas isso não necessariamente os muda por completo, tornando-os, por exemplo, em cidadãos comprometidos com a sociedade na qual estão inseridos. Há também a possibilidade de um arco negativo, onde o personagem se envolve em um declínio por meio de más escolhas, causando a sua queda e, talvez, a queda de outros ao redor. Esse tipo de arco não é bonificado com pontos de experiência, muito menos incentivado.

13) Como o avanço do seu personagem reforça o que é o seu jogo?

Os bônus dos pontos de experiência fazem com que os jogadores escolham aumentar a graduação de suas competências ou a aquisição de um item pessoal. Tais escolhas são importantes no que tange à integração com a ciência, a tecnologia e seus aspectos sociais, aos valores humanos e ao exercício da cidadania, principalmente no modo como utilizarão tais Perfis e itens pessoais durante o jogo.

14) Que tipo de efeito você deseja que seu jogo produza nos jogadores e para os jogadores?

Reflexões sobre valores humanos e éticos e o exercício da cidadania, colocando a ciência e a tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social, por meio do ensino de Ciências e Saúde com enfoque CTS.

15) Que áreas do seu jogo recebem atenção? Por quê?

Os doadores, candidatos a doação e seus familiares, com seus mitos e tabus sobre o que é a doação de sangue. Os itens também recebem atenção. Como alguns deles são extremamente técnicos, os jogadores, apesar das explicações e pesquisas, podem não saber quando e como utilizá-los. O narrador, mesmo que não tenha uma formação em

saúde ou em laboratório, deve estar preparado e conhecer o básico de tais equipamentos para auxiliar os jogadores. Tais informações básicas devem estar presentes no material desenvolvido para o jogo.

16) Em qual parte do seu jogo você está mais animado ou interessado? Por quê?

O maior interesse está na criação do personagem. Nesta parte inicial do jogo, onde os participantes construirão seus personagens com base na escolha de uma profissão e nas suas competências, é essencial para o entendimento da proposta do jogo educativo. Os participantes entendendo que tais competências definem quem seus personagens são e que tais competências são responsáveis pela construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e formação de valores e atitudes cidadãs, terão maior chance de interpretar seus personagens integrando com conhecimento científico e tecnológico e seus aspectos sociais aos valores humanos e ao exercício da cidadania.

17) Onde seu jogo leva os jogadores que outros jogos não podem, não fazem ou não querem?

Este RPG educativo leva seus participantes a aprenderem, a pesquisar e a discutir, de maneira geral, sobre competências e sobre o que é o sangue, visto que desde a criação do personagem até o desfecho do jogo, os participantes necessitarão obter conhecimentos científicos e tecnológicos para a interpretação de seus personagens. Levam também a relacionar o ato de doar sangue com atitudes cidadãs e a entender a ciência e a tecnologia como algo que atinge a vida das pessoas e assim articular com questões éticas e com o aprendizado de ciências.

18) Quais são os seus objetivos de publicação do seu jogo?

O objetivo da publicação do jogo é que professores tenham acesso a esse material e possam aplicá-lo em sala de aula, fazendo adaptações e, se possível, trabalhar com outras disciplinas do currículo. Também é esperado a realização de contribuições para um aprimoramento de futuras versões do jogo e a publicação de seus resultados para o avanço da pesquisa com a utilização de jogos de RPG no ensino de Ciências e Saúde em uma perspectiva CTS.

19) Qual é o seu público-alvo?

Estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental, com idade entre 11 e 13 anos.

APÊNDICE B – MATRIZ DE DESIGN EDUCACIONAL

Unidade Educacional	Objetivos	Atividades	Duração	Ferramentas	Observações
<ul style="list-style-type: none"> ● Criação do personagem 	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentar aos alunos o que será feito durante a atividade. 	Os alunos deverão criar seus personagens, conforme guia do jogo. O prólogo deve ser apresentado ao grupo	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha do personagem ● Livro-jogo 	O mundo comum/O chamado à aventura
<ul style="list-style-type: none"> ● Captação de doadores 	<ul style="list-style-type: none"> ● Apontar os motivos pelos quais é necessário doar sangue ● Descrever quem são os doadores de sangue; ● Demonstrar como é feita a captação de doadores ● Analisar as principais dúvidas dos doadores em relação à doação ● Articular a captação de doadores 	Os alunos deverão captar quatro doadores de sangue. Personagens assistentes sociais deverão orientar a ação. Todos os demais personagens devem estar envolvidos.	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha do personagem ● Dados ● Livro-jogo 	O chamado à aventura/A recusa do chamado/Encontro com o mentor
<ul style="list-style-type: none"> ● Identificação de doadores ● Informações preliminares e orientações à doação de sangue ● Triagem clínica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar o procedimento de identificação e triagem clínica ● Compreender as principais causas de impedimento 	Os alunos deverão identificar, fornecer informações sobre doação de sangue e realizar a triagem clínica	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha do personagem ● Dados ● Livro-jogo 	A grande travessia/Testes, aliados e inimigos

	de doação de sangue	desses quatro doadores. Personagens enfermeiros deverão comandar a ação. Demais personagem devem estar envolvidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Coleta de bolsa de sangue 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar o procedimento de coleta de sangue 	Os alunos deverão descrever como é feita a coleta do sangue e procedimentos pós-coleta. Personagens enfermeiros e técnicos em enfermagem deverão comandar a ação. Demais personagens deverão estar envolvidos indiretamente.	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha do personagem • Dados • Livro-jogo 	A grande travessia/Testes, aliados e inimigos/Aproximação da caverna oculta
<ul style="list-style-type: none"> • Processamento do sangue total: produção e modificação de hemocomponentes • Armazenamento temporário até a liberação dos exames • Exames de qualificação do doador de sangue 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatar o processo de tipagem sanguínea • Simular o processo de tipagem sanguínea • Analisar o processamento e armazenamento do sangue doado 	Os alunos deverão descrever como é feita a tipagem sanguínea. Personagens biólogos, biomédicos e técnicos em análises clínicas deverão comandar a ação. Demais personagens deverão estar	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha do personagem • Dados • Livro-jogo 	A grande travessia/Testes, aliados e inimigos/Aproximação da caverna oculta/A provação

<ul style="list-style-type: none"> • Liberação dos hemocomponentes • Conservação do hemocomponentes 		envolvidos indiretamente.			
<ul style="list-style-type: none"> • Dispensação dos hemocomponentes • Ato transfusional 	Descrever o ato transfusional	Os alunos deverão descrever o ato transfusional e seus cuidados. Personagens médicos e enfermeiros deverão comandar a ação. Demais personagens deverão estar envolvidos indiretamente.	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha do personagem • Dados • Livro-jogo 	A recompensa/O caminho de volta/A ressurreição do herói
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de discussão 	Avaliar a atividade	Os alunos estarão reunidos para apreciação do jogo e propor ajustes. Também será avaliado de forma qualitativa o aprendizado dos alunos em relação ao ensino de ciências e educação cidadã.	2 horas	Não se aplica	O retorno com o elixir

APÊNDICE C – ROTEIRO DO GRUPO DE DISCUSSÃO

- 1 – Manual do Jogo
- 2 – Criação do Personagem
- 3 – Captação de doadores
- 4 – Coleta do Sangue
- 5 - Processamento do sangue
- 6 - Dispensação do sangue
- 7 – Jogos e ensino de Ciências
- 8 – CTS e o Ensino de Ciências

APÊNDICE D – JOGO DE RPG DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO




UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO


Instituto NUTES
De Educação em Ciências e
Saúde/UFRJ


Laboratório de
Tecnologias Cognitivas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO NUTES DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIAS COGNITIVAS

Este jogo foi concebido durante a pesquisa de mestrado intitulada "O Role-playing game e o Ensino de Ciências em um Perspectiva CTS", sob orientação da Profa. Dra. Miriam Struchiner.

Por Wallace Gonçalves Pereira

Com colaboração:

Diana Ciannella Martins de Oliveira - Ademar Guimarães Melo - Leylane Porto Bittencourt - Gabriella da Silva Mendes
Judith Bustamante Bautista - Alexandre Bonfim - Esther Farias da Rocha - Jhenifer Kely Silva Fagundes de Oliveira
Barbara Gabrielle de Araujo dos Santos - Paula dos Santos Dias Moreira

Ilustrações: Adaptadas de Freepik.com

Contato: wallacepereira@gmail.com



Este material é disponibilizado nos termos da licença [Atribuição-NãoComercial-Compartilhável4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) da Creative Commons, e pode estar sujeito a condições adicionais.

Sumário

Role-Playing Game educacional	4
Prólogo	5
Criação de personagem	5
Enfermeiro	10
Técnico em enfermagem	12
Médico hematologista	14
Biólogo, Biomédico ou Técnico em análises clínicas	16
Assistente Social	18
Sistema ABO	20
Sistema Rh	22
Doação de Sangue	24
A doação de sangue no Brasil	24
Quem pode doar sangue: requisitos e regras	24
Situações que impedem temporariamente a doação de sangue	25
Principais impedimentos definitivos	25
Perguntas e respostas sobre doação de sangue	27
O ciclo do sangue	33
Glossário de equipamentos e pertences	36
Ficha de triagem clínica	41
Ficha de cadastro do doador	42
Exames de pré-triagem	43
Ficha do personagem	44
Bibliografia	45

Role-Playing Game educacional

Doando Sangue sem Mistério é um role-playing game (RPG), ou seja, um jogo feito para desenvolver a criatividade e imaginação de seus jogadores. Aqui, os personagens se deparam com uma crise nas doações de sangue e precisam agir em conjunto para salvar vidas. Por meio deste RPG, serão apresentados alguns conceitos de Ciências e Saúde e também de exercício da cidadania. Criado para um grupo de cinco a nove participantes (mestre incluso – narrador do jogo), o jogo tem duração estimada de duas a quatro horas, e pode ser jogado em uma ou mais sessões. A descrição das regras é curta e objetiva, justamente para que os jogadores se concentrem em suas narrativas.

Quem ganha no final?

Todos os jogadores ganham! O propósito do Doando Sangue sem Mistério é desenvolver os personagens e contar histórias, construindo, em conjunto, uma narrativa que envolve a doação de sangue, a queda de mitos sobre doação de sangue e a consciência de uma participação cidadã na sociedade.

Mas o que é RPG?

RPG é a sigla em inglês para Role Playing Game, que pode ser traduzida como jogo de interpretação ou de representação de personagens. Trata-se de um tipo de jogo em que um grupo de pessoas se reúne para contar uma história interativa e integrativa, onde um dos participantes cria a estrutura da história e os demais interpretam personagens que serão os protagonistas.

Narrador do Jogo

Narrador é o jogador responsável por criar o enredo da história (aventura, suspense, ficção e outros gêneros...) pela qual os jogadores passarão no decorrer das partidas e observar o cumprimento das regras. É, também, quem descreve as cenas e interpreta os personagens secundários.

Jogador

Jogador é o responsável por criar um personagem fictício que será um dos protagonistas da história estabelecida pelo mestre.

Prólogo

Um grupo de amigos, profissionais da área da saúde, trabalha no centro de hematologia de um grande hospital da cidade. Pela manhã, eles chegam com certa dificuldade ao trabalho, apesar de morarem próximos. Um trajeto que leva 10 minutos foi percorrido em cerca de uma hora. Houve uma pane nos semáforos da cidade, causando engarrafamentos. Eles não conseguem se comunicar pois a rede de telefonia celular também não funcionava normalmente. Ao chegarem, quase que ao mesmo tempo, conversam rapidamente, devido ao atraso, sobre o trânsito ruim e sobre o que fazer no final de semana. Percebem que o local não está movimentado como de costume e culpam uma pane elétrica que causou um caos na cidade. Antes de assumirem o plantão e irem para seus respectivos setores, escutam um burburinho e uma correria. Ao perguntarem sobre o que houve a um colega que passava correndo, ele diz que aconteceram terríveis acidentes por conta da pane elétrica. Colisões nos trens e nos metrô e acidentes envolvendo carros e ônibus estão ocorrendo por toda a cidade. Esse colega informa que este caos está sendo transmitido ao vivo na tv da cafeteria. Eles correm para assistir a cobertura televisiva. Há bombeiros, policiais e socorristas para todos os lados. Muitas pessoas estão gravemente feridas. Essa é uma tragédia sem precedentes na história da cidade.

Criação do personagem

Para criar seu personagem, você precisa conhecer algumas de suas características importantes para a situação e cenário do jogo. O fundamental na criação do seu personagem é que você queira jogar com ele e o interpretar. Algo também importante, é que você crie seu personagem com algumas características que o diferencie dos demais. Você não precisa definir todos os detalhes e reações dele. Isso vai ocorrendo naturalmente conforme você joga. Os passos, a seguir, vão orientá-lo a criar seu personagem para o Doando Sangue sem Mistério.

Passo 1: Escolha o nome do seu personagem

Crie um bom nome para ele. Procure dar um nome que soe bem e que fique adequado para o cenário do jogo.

Passo 2: Escolha a profissão e atuação profissional do seu personagem

No mundo existem diferentes profissões. A cada dia surgem novas profissões assim como outras deixam de existir. No Doando Sangue sem Mistério você poderá jogar somente como médico, biomédico, assistente social, biólogo, enfermeiro, técnico em análises clínicas e técnico em enfermagem. Todos são profissionais da área da saúde. Cada um deles possui diferentes habilidades, participação nas etapas do ciclo do sangue e atuações dentro de um hemocentro. A escolha da profissão é a base para guiar suas escolhas e a caminhada do personagem dentro da narrativa. Você não apenas deve escolher sua profissão, mas deve descrever, usando suas palavras, como será a participação do seu personagem no jogo. Nas [páginas 10 a 19](#) há informações sobre as profissões do jogo. Cada profissional atua em uma etapa diferente do ciclo do sangue, cujas informações estão nas [páginas 32 a 34](#).

Dica: converse com os outros jogadores e escolham profissões diferentes. Algumas profissões atuam na mesma etapa do ciclo do sangue. Converse com os outros jogadores e procurem escolher etapas diferentes.

Passo 3: Escolha os Perfis do seu personagem

O Perfil do personagem funciona como uma forma de transportá-lo para o mundo fictício e descreve como ele é, sendo ele responsável por seus conhecimentos, desenvolvimento de competências e habilidades e formação de valores e atitudes cidadãs. Cada personagem começa com todas os Perfis em 0 (Fraco) e possui 5 pontos para distribuir como quiser entre os Perfis. Cada ponto investido aumenta a graduação do Perfil em +1, sendo que nenhum Perfil pode ser maior que +3 (Ótimo) na criação do personagem. As graduações nos Perfis somados aos valores dos dados podem ajudá-lo na realização de testes. Conforme tabela abaixo:

Graduação	Bônus
Fraco	0
Normal	1
Bom	2
Ótimo	3
Incrível	4
Superior	5
Heroico	6
Lendário	7
Espetacular	8
Formidável	9
Fenomenal	10

* Para quem não conhece sistemas de RPG, pode ficar confuso com alguns nomes. Um conjunto de regras de RPG é chamado de sistema. Em geral os sistemas atribuem diferentes nomenclaturas para algo que tem o mesmo propósito no jogo, como por exemplo características físicas, sociais e/ou mentais. Por exemplo, no sistema de regras no sistema FATE isso chama-se "attitudes", no sistema GURPS chama-se "atributos", e o *Dungeons & Dragons* chama de "habilidades". O jogo Doando Sangue sem Mistério chama tais características de Perfil.

Segue abaixo os quatro Perfis para compor seu personagem:

Pensamento Crítico

Com esse perfil o personagem valoriza e utiliza os conhecimentos construídos sobre o mundo para entender e explicar a realidade, com o propósito de colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, argumentando com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos. O personagem também valoriza a diversidade do mundo do trabalho e faz escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia e responsabilidade.

Mundo Digital

Com esse perfil o personagem compreende e utiliza as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Saúde

Com esse perfil o personagem se conhece e cuida de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com empatia, autocrítica e capacidade para lidar com elas, se tornando também um exemplo de liderança, altruísmo, fraternidade e sororidade.

Cidadania

Com esse perfil o personagem age de modo pessoal e coletivo com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, de acordo com princípios e bens comuns coletivos.

Passo 4: Escolha os equipamentos e artefatos de seu personagem

Cada profissional usa equipamentos e artefatos diferentes, de acordo com o seu ofício. Nas [páginas 11 a 19](#) estão imagens dos itens de cada profissional e nas [páginas 35 a 39](#) estão suas funções. Estes itens estão listados nesse livro do jogador para que você possa conhecê-los, e para que seu personagem se aproprie deles e de sua função, fazendo uso ao criar a sua narrativa. Além desses objetos e artefatos, você deve incluir até 3 (três) outros objetos pessoais ao seu personagem que considera essencial para a sua narrativa.

Passo 6: Faça a descrição física do seu personagem

Os jogadores devem descrever fisicamente como seus personagens são, informando idade, altura, peso, cor e tipo de cabelos, cor e formato dos olhos, etnia (negro, branco, indígena, pardo...), com detalhes que tornam seu personagem único, estando registrado na ficha do personagem.

Passo 7: Faça a descrição psicossocial e outros detalhes do seu personagem

A descrição de aspectos psicológicos e sociais do personagem, apesar de não ser obrigatória, ajuda a construir uma boa narrativa. Falar sobre a personalidade do personagem, maior qualidade, maior defeito, motivações para ser um profissional da saúde, como foi sua formação, entre outros, enriquecem a história e podem ser usados pelos Narrador do jogo durante a campanha, estando registrado na ficha do personagem.

Pontos de vida

Representa a “energia” do personagem. Todos começam com o valor máximo: 10 (dez). Ao realizar testes e for mal sucedido, o personagem perde um ponto de vida. Ao zerar seus pontos de vida, o personagem não morre, mas deve descansar para recuperá-los novamente. O tempo do descanso fica a critério do Narrador do Jogo, que pode levar de 5 (cinco) a 10 (dez) turnos. O valor da recuperação corresponde a rolagem de um dado de seis lados (1d6) + o [Perfil Saúde](#).

Testes

Em todos os RPG, os personagens fazem testes para verificar se conseguem realizar determinadas tarefas. Os testes são feitos rolando dois dados de seis lados (2d6) + a graduação do Perfil que o jogador considera como melhor relacionada ao teste, comparados ao nível de dificuldade da tarefa, determinada pelo Narrador do jogo. Caso o resultado seja igual ao maior, o personagem consegue passar no teste. Caso o resultado seja menor, o personagem perde um ponto de vida. Os valores dos níveis de dificuldade são:

Muito fácil	4
Fácil	6
Normal	8
Difícil	10
Muito difícil	12

O jogador deve explicar o motivo pelo qual escolheu determinado Perfil para realização do teste. Sendo bem sucedido deverá narrar como obteve tal sucesso. Sendo mal sucedido, cabe ao Narrador narrar ou pedir que outro jogador narre como ocorreu a falha.

Acerto crítico

Caso a rolagem dos dois dados de seis lados (2d6) seja igual a 12 (6+6), é considerado um acerto crítico, independente da dificuldade ou do valor necessário para conseguir passar no teste. O jogador deverá narrar tal acerto da forma mais adequada possível. O jogador também recupera um ponto de vida, caso tenha perdido algum.

Falha crítica

Caso a rolagem dos dois dados de seis lados (2d6) seja igual a 2 (1+1), é considerado uma falha crítica, não importando quais forem os bônus ou o nível de dificuldade da tarefa. O Narrador deverá narrar tal falha ou pedir que dois jogadores narrem, sendo que o segundo deve complementar a narrativa do primeiro. A narrativa da falha também deve ser contada do modo mais adequado possível. O jogador deverá perder nesse caso dois pontos de vida.

Profissionais de saúde

A seguir, estão informações importantes sobre os profissionais de saúde envolvidos na doação de sangue para a criação do seu personagem. Há dados sobre como é a sua atuação em um hemocentro e onde atua no ciclo do sangue, além dos equipamentos, artefatos e pertences dos profissionais. Aqui estão informações suficientes para a criação do personagem, mas nada o impede de buscar informações, também, com o mestre do jogo, na internet, com seu professor de Ciências e com profissionais de saúde.



Enfermeiro

A descrição de aspectos psicológicos e sociais do personagem, apesar de não ser obrigatória, ajuda a construir uma boa narrativa. Falar sobre a personalidade do personagem, maior qualidade, maior defeito, motivações para ser um profissional da saúde, como foi sua formação, entre outros, enriquecem a história e podem ser usados pelos Narrador do Jogo durante a campanha, estando registrado na ficha do personagem.

O que faz em um hemocentro?

O enfermeiro participa da organização, da divulgação e da realização de estratégias de sensibilização e de campanhas de mobilização e, também, na elaboração e aprovação de materiais informativos e educativos sobre a doação de sangue.

Atua, ainda, na realização da triagem clínica, fazendo perguntas aos candidatos em uma entrevista individual e sigilosa com o intuito de verificar se está apto para a doação.

Está presente no pré-lanche e no lanche do doador, conversando, orientando e buscando a sua fidelização, ou seja, que seja um doador de rotina.

Pode exercer cargos de chefia, assessoria, direção ou supervisão da equipe de Enfermagem responsável pela coleta de sangue.

Atuando diretamente com os pacientes receptores de sangue, antes da doação, o profissional faz a conferência da prescrição médica da transfusão de sangue, coleta amostras de sangue do receptor para encaminhar ao laboratório do banco de sangue e faz a aferição de sinais vitais. Durante a doação, ele seleciona o acesso venoso para a doação, monta todo o sistema transfusional (bolsa, equipo e agulha) e faz o monitoramento da transfusão. Registra no prontuário do receptor os dados relativos à transfusão e qualquer intercorrência durante ou após a doação, como por exemplo dor e febre.

Atuação do enfermeiro no ciclo do sangue

Captação de doadores	✗	Coleta de bolsa de sangue	✓	Liberação dos hemocomponentes	✗
Identificação de doadores	✓	Processamento do sangue total	✗	Conservação dos hemocomponentes	✗
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✓	Armazenamento temporário	✗	Dispensação dos hemocomponentes	✗
Triagem clínica	✓	Exames de qualificação do doador de sangue	✗	Ato transfusional	✓



Equipamentos, artefatos e pertences do enfermeiro



* A imagem de "Panfleto de doação de sangue foi gentilmente cedido pelo Hemório.

Técnico em enfermagem

Profissional que ajuda a equipe de Enfermagem em diversas atividades, tais como prestar assistência, cuidar e manipular pacientes com diferentes níveis de gravidade, atuar no controle e prevenção de doenças, oferecer apoio ao enfermeiro, colaborar no planejamento de atividades relacionadas à área e controlar o risco de infecção hospitalar.

O que faz em um hemocentro?

Em um hemocentro, o técnico em enfermagem atua na coleta de bolsas de sangue, recebendo o doador, o acomodando na poltrona de coleta de sangue, selecionando o acesso venoso para a doação e montando todo o sistema transfusional (bolsa, equipo e agulha) e no monitoramento da doação. Ao final, encaminha o doador à sala de lanche.

Também está presente em áreas de cuidados com os pacientes receptores de doação de sangue, cumprindo a prescrição efetuada pelo médico hematologista ou enfermeiro e realizando a coleta de amostras de sangue que serão enviadas para o laboratório de análises para análises pré-transfusionais.

Atuação do técnico em enfermagem no ciclo do sangue

Captação de doadores	✗	Coleta de bolsa de sangue	✓	Liberação dos hemocomponentes	✗
Identificação de doadores	✗	Processamento do sangue total	✗	Conservação dos hemocomponentes	✗
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✗	Armazenamento temporário	✗	Dispensação dos hemocomponentes	✗
Triagem clínica	✗	Exames de qualificação do doador de sangue	✗	Ato transfusional	✓



Equipamentos, artefatos e pertences do enfermeiro



Termômetro



Máscara



Jaleco



Estetoscópio



Luvas de procedimento



Esfigmômetro



Bolsa de sangue



Equipo



Lancetas



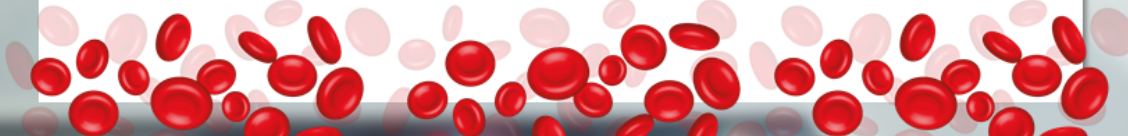
Aglulhas



Crachá



Garrote



Médico hematologista

É o médico que estuda, pesquisa e trata as doenças do sangue. O hematologista é o médico especialista que faz a investigação, por meio de exames específicos de sangue, para identificar a causa e indicar o tratamento.

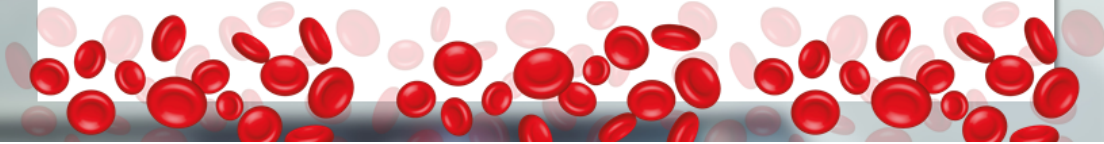
O que faz em um hemocentro?

Em um hemocentro, esse profissional atua na supervisão e responsabilidade técnica de todas as etapas do ciclo do sangue, exceto da captação. Atua, também, no ato transfusional, solicitando bolsas de sangue aos pacientes e agindo em casos de intercorrências.



Atuação do médico no ciclo do sangue

Captação de doadores	✗	Coleta de bolsa de sangue	✓	Liberação dos hemocomponentes	✓
Identificação de doadores	✓	Processamento do sangue total	✓	Conservação dos hemocomponentes	✓
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✓	Armazenamento temporário	✓	Dispensação dos hemocomponentes	✓
Triagem clínica	✓	Exames de qualificação do doador de sangue	✓	Ato transfusional	✓



Equipamentos, artefatos e pertences do enfermeiro



Termômetro



Máscara



Jaleco



Estetoscópio



Luvas de procedimento



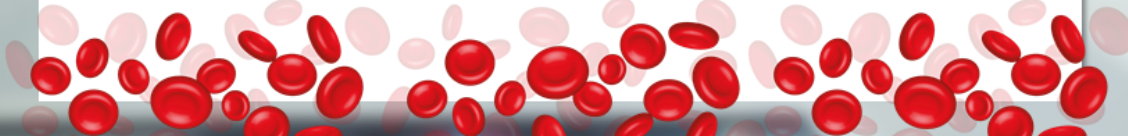
Esfigmômetro



Crachá



Lanterna clínica



Biólogo, biomédico e Técnico em análises clínicas

As atividades desenvolvidas por um Biólogo, Biomédico ou Técnico em análises clínicas em um laboratório de um hemocentro envolvem a realização de diagnósticos biológicos e moleculares, análise de amostras, realização de ensaios, emissão de laudos técnicos e pareceres etc. Sua atuação está voltada principalmente para a pesquisa sobre doenças, exames clínicos, desenvolvimento de tratamentos, novas formas de prevenção e aumento da qualidade de vida da população em geral.

O que faz em um hemocentro?

Nos laboratórios de um hemocentro, esses profissionais executam o processamento do sangue, separando seus hemocomponentes e os exames clínicos necessários para a sua liberação ou reprovação. Realiza a rotulagem das bolsas liberadas com o nome e endereço do banco de sangue, tipagem sanguínea, fator Rh, quais testes foram realizados, observações técnicas e identificação que permita rastrear o doador. Encaminha as bolsas liberadas para o estoque deixando-as disponíveis para transfusão e distribuição aos hospitais, conforme a necessidade e compatibilidade dos pacientes. Também realiza os exames pré-transfusionais dos receptores dos hemocomponentes.

Os biólogos e biomédicos também podem atuar na chefia, assessoria, direção ou supervisão do laboratório de análises clínicas. O técnico em análises clínicas eventualmente realiza as coletas de sangue*.

Atuação do biólogo, biomédico e técnico em análises clínicas no ciclo do sangue

Captação de doadores	✗	Coleta de bolsa de sangue	✓*	Liberação dos hemocomponentes	✓
Identificação de doadores	✗	Processamento do sangue total	✓	Conservação dos hemocomponentes	✓
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✗	Armazenamento temporário	✓	Dispensação dos hemocomponentes	✓
Triagem clínica	✗	Exames de qualificação do doador de sangue	✓	Ato transfusional	✗



Equipamentos, artefatos e pertences dos profissionais de análises clínicas



Luvas de procedimento



Máscara



Jaleco



Crachá



Óculos de proteção



Colorímetro



Analizador bioquímico



Agitador



Microscópio



Estufa



Balança analítica



Destilador de água



Contador diferencial de células



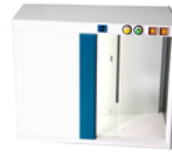
Pipetas



Centrífuga



Autoclave



Capela

* As fotos ilustrando os equipamentos de análises clínicas, devido a sua especificidade, foram baixadas de diferentes sites de fabricantes.

Assistente social

Esse profissional atua no âmbito das relações sociais, junto a indivíduos, grupos, famílias, comunidade e movimentos sociais, desenvolvendo ações que fortaleçam sua autonomia, participação e exercício de cidadania, com vistas à mudança nas suas condições de vida.

O que faz em um hemocentro?

Quando trabalha em um hemocentro, atua no recrutamento de doadores voluntários, fazendo a abordagem junto a pacientes e/ou familiares, desmistificando e orientando sobre a doação de sangue para a manutenção de estoques seguros e adequados, evitando o cancelamento de cirurgias e tratamentos clínicos transfusionais.

O assistente social participa da organização, da divulgação e da realização de estratégias de sensibilização e de campanhas de mobilização e na elaboração e aprovação de materiais informativos e educativos sobre a doação de sangue. Coleta os dados pessoais do candidato à doação, alimentando o banco de dados do hemocentro. Na realização da triagem clínica, faz perguntas aos candidatos em uma entrevista individual e sigilosa com o intuito de verificar se está apto para a doação.

Está presente no pré-lanche e no lanche do doador, conversando, orientando e buscando a fidelização do doador, e também, supervisiona os envolvidos na captação de doadores.

Atuação do assistente social no ciclo do sangue

Captação de doadores	✓	Coleta de bolsa de sangue	✗	Liberação dos hemocomponentes	✗
Identificação de doadores	✓	Processamento do sangue total	✗	Conservação dos hemocomponentes	✗
Informações preliminares e orientações à doação de sangue	✓	Armazenamento temporário	✗	Dispensação dos hemocomponentes	✗
Triagem clínica	✓	Exames de qualificação do doador de sangue	✗	Ato transfusional	✗



Equipamentos, artefatos e pertences do assistente social



Luvas de procedimento



Máscara



Jaleco



Estetoscópio



Caneta



Crachá



Ficha de triagem
clínica



Ficha de cadastro
do doador



Panfletos*

* A imagem de "Panfleto de doação de sangue foi gentilmente cedido pelo Hemorio.

Sistema ABO

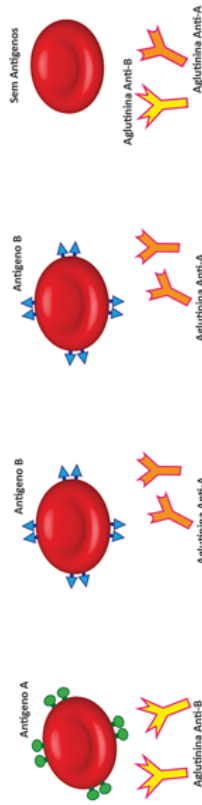
A descoberta dos grupos sanguíneos

Por volta de 1900, o médico austríaco Karl Landsteiner (1868 – 1943) verificou que, quando amostras de sangue de determinadas pessoas eram misturadas, as hemácias* se juntavam, formando aglomerados semelhantes a coágulos. Landsteiner concluiu que determinadas pessoas têm sangue incompatíveis, e, de fato, as pesquisas posteriores revelaram a existência de diversos tipos sanguíneos, nos diferentes indivíduos da população.

Aglutinogênios e aglutininas

No sistema ABO, existem quatro tipos de sangue: **A, B, AB e O**. Esses tipos são caracterizados pela presença ou não de certas substâncias na membrana das hemácias, os antígenos, ou aglutinogênios, e pela presença ou ausência de outras substâncias, como as aglutininas no plasma sanguíneo**.

Existem dois tipos de aglutinogênio, A e B, e dois tipos de aglutinina, anti-A e anti-B. Pessoas do grupo A possuem aglutinogênio A, nas hemácias e aglutinina anti-B no plasma; as do grupo B têm aglutinogênio B nas hemácias e aglutinina anti-A no plasma; pessoas do grupo AB têm aglutinogênios A e B nas hemácias e nenhuma aglutinina no plasma; e pessoas do grupo O não tem aglutinogênios na hemácias, mas possuem as duas aglutininas, anti-A e anti-B, no plasma.

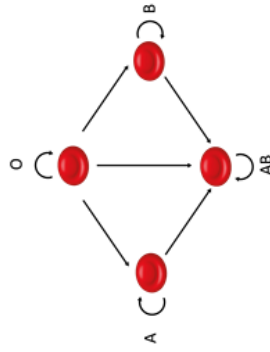


*As hemácias são células sanguíneas também conhecidas como glóbulos vermelhos ou eritrócitos. Exercem importante papel na oxigenação dos tecidos, sendo também responsáveis pela cor vermelha do sangue.

**O plasma sanguíneo é a parte líquida do sangue. De cor amarelada, reúne as hemácias, também chamadas de eritrócitos ou glóbulos vermelhos, leucócitos ou glóbulos brancos e plaquetas e é constituído de água, proteínas, sais, vitaminas e outros componentes importantes para o funcionamento do corpo.

As aglutinações que caracterizam as incompatibilidades sanguíneas do sistema acontecem quando uma pessoa possuidora de determinada aglutinina recebe sangue com o aglutinogênio correspondente

Pessoas do grupo A não podem doar sangue para pessoas do grupo B, porque as hemácias A, ao entrarem na corrente sanguínea do receptor B, são imediatamente aglutinadas pelo anti-A nele presente. A recíproca é verdadeira: pessoas do grupo B não podem doar sangue para pessoas do grupo A. Também pessoas A, B ou AB podem doar sangue para indivíduos O, uma vez que estes têm aglutininas anti-A e anti-B, que aglutinam as hemácias portadoras de aglutinogênios A e B ou de ambos.



Assim, o aspecto realmente importante da transfusão é o tipo de aglutinogênio da hemácia do doador e o tipo de aglutinina do plasma do receptor. Pessoas do tipo O podem doar sangue para qualquer pessoa, porque não possuem aglutinogênios A e B em suas hemácias. Pessoas AB, por outro lado, podem receber qualquer tipo de sangue, porque não possuem aglutininas no plasma. Por isso, indivíduos do grupo O são chamados de doadores universais, enquanto os do tipo AB são receptores universais.

Fonte de informações para o texto: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismende11.php>

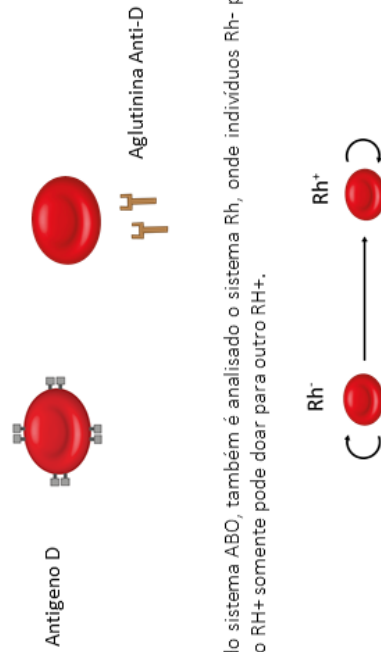
Sistema Rh

O sistema Rh e os grupos sanguíneos

O sistema Rh também foi descoberto por Karl Landsteiner e sua equipe, em uma experiência com um macaco da espécie Rhesus. Eles observaram que, quando injetavam o sangue desse macaco em cobaias, as cobaias produziam anticorpos, que eles chamaram de anti-Rh (abreviatura de anti-rhesus).

Fazendo essa mesma experiência, mas com sangue humano, os pesquisadores observaram que 85% das amostras de sangue humano testadas com o anticorpo Rh sofreram aglutinação, o que sugere a presença de antígeno Rh no sangue. As pessoas que tiveram as hemácias aglutinadas pela aglutinina Anti-D, ou anticorpo Rh, foram chamadas Rh positivas (Rh⁺), indicando que suas hemácias têm um antígeno, chamado antígeno D, semelhante ao dos macacos, o fator Rh. As hemácias dos 15% restantes não se aglutinaram e por isso foram chamadas de Rh negativas (Rh⁻), indicando a ausência do fator Rh em suas hemácias.

Para saber se uma pessoa tem Rh positivo ou negativo, basta misturar uma gota de sangue da pessoa a uma solução com anticorpos Rh. Caso as hemácias se aglutinem, essa pessoa tem sangue Rh⁺; caso elas não se aglutinem, essa pessoa não tem sangue Rh⁻.



Em transfusões, além do sistema ABO, também é analisado o sistema Rh, onde indivíduos Rh⁻ podem doar sangue tanto para pessoas Rh⁻ quanto para os Rh⁺. Já o Rh⁺ somente pode doar para outro Rh⁺.

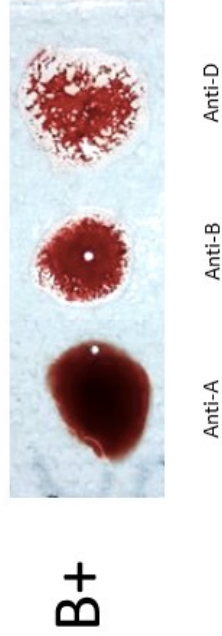
Considerando esses dois sistemas, os indivíduos do tipo O⁻, são considerados doadores universais. E os do tipo AB⁺, receptores universais.

Fonte de informações para o texto:
<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/transfusao-sangue.htm>
<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/genetica-problema.htm>

O exame de tipagem sanguínea é um exame de sangue comum, feito através da coleta da amostra de sangue de um indivíduo e levado a um laboratório para análise. Coloca-se uma gota de sangue em cima de uma lâmina para cada tipo de antígeno.

A partir disso, é possível perceber a presença ou ausência de aglutinação em cada um deles. Os anticorpos utilizados são: Anti-A, Anti-B e Anti-D.

Caso haja aglutinação para Anti-A e Anti-B, significa que o sangue é AB, no caso de não aglutinar na presença dos dois, significa que o sangue é O. Caso haja aglutinação do Anti-D, significa que o fator Rh é positivo.



Fonte de informações para o texto: <https://www.trocandofraldas.com.br/tipagem-sanguinea/>
* "grupo sanguíneo B+", adaptado de wikimedia.org.

Doação de Sangue

A doação de sangue é uma forma salvar vidas de um jeito fácil, rápido, seguro e solidário. Para doar sangue, uma pessoa voluntariamente vai a um centro especializado e disponibiliza seu sangue para ser usado em transfusões ou outras situações clínicas

A doação de sangue no Brasil

No Brasil, apenas 1,6% da população doa sangue - um índice baixo, uma vez que a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) é que o número, para deixar a população em segurança, é que ele esteja entre 1% e 3%. Para se ter uma ideia, até setembro de 2019, apenas 2,4 milhões de bolsas foram coletadas no país.

Na Europa e Estados Unidos, esse percentual é de 5% a 7%. Dessa forma, o Ministério da Saúde tem investido em diversas ações para aumentar as taxas de doação.

No dia 14 de junho, é celebrado o "Dia Mundial do Doador de Sangue" e, juntamente com a data, diversos hospitais e órgãos de saúde lançam a campanha Junho Vermelho, para incentivar a doação.

Quem pode doar sangue: requisitos e regras

Os requisitos para a doação de sangue, atualmente, atende a normas nacionais e internacionais para a triagem de pessoas aptas realizar o procedimento. No Brasil, quem regula a doação de sangue é o Ministério da Saúde

A exigência dos requisitos garante a saúde daqueles que doam e, especialmente, daqueles que recebem o sangue doado, já que o fluido não pode estar contaminado com outras doenças e colocar a qualidade de vida do paciente que o recebe em risco. Desse modo, as regras e requisitos para doar sangue são:

- Idade: entre 16 e 69 anos (pessoas acima de 60 anos só podem doar se já tiverem doado antes dessa idade, menores de 18 precisam estar acompanhados de responsáveis ou com formulário de autorização);
- Peso: mínimo de 50 kg;
- Repouso: ter dormido no mínimo 6 horas nas últimas 24h;
- Alimentação: evitar jejum e alimentos gordurosos nas últimas horas e em casos de ter tido refeições fartas no almoço ou jantar, doar após 3 horas;
- Documentos: apresentar documento de identidade original com foto atual, emitido por órgão oficial (RG, carteira de habilitação, carteira de trabalho, certificado de reservista ou carteira de conselho profissional);
- Bebidas: não ter ingerido bebida alcoólica nas últimas 12 horas;
- Fumo: não ter fumado tabaco por no mínimo 2 horas antes da doação;
- Exercícios: não ter praticado exercícios físicos exagerados nas últimas 24 horas.

Situações que impedem temporariamente a doação de sangue

- Resfriado: aguardar 7 dias após desaparecimento dos sintomas;
- Gravidez;
- Após parto normal ou abortamento: 90 dias e 180 dias após cesariana;
- Amamentação (se o parto ocorreu há menos de 12 meses);
- Ingestão de bebida alcoólica nas 12 horas que antecedem a doação;
- Uso de maconha: 12 horas;
- Tatuagem / maquiagem definitiva nos últimos 12 meses;
- Situações nas quais há maior risco de adquirir doenças sexualmente transmissíveis: aguardar 12 meses;
- Qualquer procedimento endoscópico (endoscopia digestiva alta, colonoscopia, rinoscopia etc); aguardar 6 meses;
- Extração dentária (verificar uso de medicação) ou tratamento de canal (verificar medicação); por 7 dias;
- Cirurgia odontológica com anestesia geral; por 4 semanas;
- Acupuntura: se realizada com material descartável: 24 horas; se realizada com laser ou sementes: apto; se realizada com material sem condições de avaliação: aguardar 12 meses;
- Vacina contra gripe: por 48 horas;
- Herpes labial ou genital: apto após desaparecimento total das lesões;
- Herpes Zoster: apto após 6 meses da cura (*virus Varicella Zoster*);
- Brasil: estados como Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima, Maranhão, Mato Grosso, Pará e Tocantins são locais onde há alta prevalência de malária. Quem esteve nesses estados deve aguardar 12 meses para doar, após o retorno;
- EUA: quem esteve nesse país deve aguardar 30 dias para doar, após o retorno;
- Europa: quem morou na Europa após 1980, verificar aptidão para doação no hemocentro de sua cidade;
- Malária: quem esteve em países com alta prevalência de malária deve aguardar 12 meses após o retorno para doar. (critério semelhante ao dos estados brasileiros com prevalência elevada de malária);
- Febre Amarela: quem esteve em região onde há surto da doença deve aguardar 30 dias para doar, após o retorno; se tomou a vacina, deve aguardar 4 semanas; se contraiu a doença, deve aguardar 6 meses após recuperação completa (clínica e laboratorial).
- Feito sexo em troca de dinheiro ou de drogas ou seus respectivos parceiros sexuais: inapto por 12 meses;
- Feito sexo com um ou mais parceiros ocasionais ou desconhecidos ou seus respectivos parceiros sexuais: inapto por 12 meses;
- Tenha sido vítima de violência sexual ou seus respectivos parceiros sexuais: inapto por 12 meses.
- Tenha vivido situação de encarceramento ou de confinamento obrigatório não domiciliar superior a 72 (setenta e duas) horas, durante os últimos 12 meses, ou os parceiros sexuais dessas pessoas: inapto por 12 meses;
- Seja parceiro sexual de pacientes em programa de terapia renal substitutiva e de pacientes com história de transfusão de componentes sanguíneos ou derivados: inapto por 12 meses;
- Teve acidente com material biológico e em consequência apresentou contato de mucosa e/ou pele não íntegra com o referido material biológico: inapto por 12 meses
- Tuberculose: 5 anos após a cura;
- Epilepsia: 3 anos após suspensão do tratamento e sem relato de crise convulsiva;

- Cólera: 3 meses após a cura ;
- Infecções bacterianas comuns não complicadas (por exemplo: sinusite, amigdalite, otite, infecção urinária baixa): 2 semanas após o fim do tratamento;
- Dengue: 4 semanas após a cura
- Dengue hemorrágica: 6 semanas após a cura
- Leptospirose: 3 meses após a cura;
- Labirintite: 30 dias após a crise e sem uso de medicamento;

Principais impedimentos definitivos

- Hepatite após o 11º aniversário: Recusa Definitiva. Hepatite B ou C após ou antes dos 10 anos: Recusa definitiva. Hepatite por Medicamento: apto após a cura e avaliado clinicamente; . Hepatite viral (A): após os 11 anos de idade, se trazer o exame do diagnóstico da doença, será avaliado pelo médico da triagem;
- Evidência clínica ou laboratorial das seguintes doenças infecciosas transmissíveis pelo sangue: Hepatites B e C, AIDS (vírus HIV), doenças associadas aos vírus HTLV I e II e Doença de Chagas;
- Uso de drogas ilícitas injetáveis;
- Malária;
- Mal de Parkinson;
- Diabetes;
- Recebeu enxerto de dura-máter (membrana fibrosa que reveste o cérebro e a medula espinhal);
- Teve algum tipo de câncer, incluindo leucemia;
- Teve Doença de Chagas;
- Tem graves problemas no pulmão, coração, rins ou fígado;
- Tem problema de coagulação de sangue;
- Já teve elefantíase;
- Já teve hanseníase;
- Já teve leishmaniose tegumentar, cutânea ou visceral;
- Já teve esquistossomose hepatoesplênica;
- Tem alguma doença que gere inimitabilidade jurídica (ex.: esquizofrenia);
- Foi submetido a transplante de órgãos ou de medula, incluindo córnea;
- Alcoolismo crônico;
- Tem doença autoimune, como lúpus;
- Tem doenças neurológicas, como esclerose;
- Teve esquistossomose hepatoesplênica (barriga d'água);
- Doença de Creutzfeldt-Jakob (vacca louca) ou histórico familiar de encefalopatia espongiiforme humana e suas variantes

- Hanseníase;
- Intoxicação por metais pesados
- Antecedentes de acidente vascular cerebral (AVC).

Fonte de informações para o texto: http://www.hemorio.rj.gov.br/html/donacao_doe.htm e Portaria 158, de 4 de fevereiro de 2016, do Ministério da Saúde.

Perguntas e respostas sobre doação de sangue

Por que os diabéticos não podem doar sangue?

Diabéticos, que não podem doar sangue, são chamados de insulino-dependentes; ou seja, aqueles que necessitam de insulina para manter seu metabolismo de açúcar próximo de níveis normais. Tais pessoas têm alterações do sistema cardiovascular e, por conta disso, durante ou logo após a doação de sangue, podem apresentar alguma reação que agrave seu estado de saúde.

Por que pessoas com peso inferior a 50 kg não podem doar sangue?

O volume de sangue total a ser coletado é relacionado ao peso do doador. Para homens, não pode exceder a 9ml/kg e para as mulheres, a 8ml/kg. O anticoagulante contido na bolsa de coleta se une ao sangue, impedindo que este coagule. O volume de anticoagulante da bolsa é padronizado para um mínimo de 400ml de sangue. Então, uma pessoa com peso inferior a 50 kg não poderia doar o volume mínimo.

Menores de 18 anos podem doar?

De acordo a resolução que regula as normas técnicas a serem aplicadas em todos os bancos de sangue do Brasil, o menor de idade poderá doar sangue a partir dos 16 anos, desde que autorizado por seus pais ou responsável legal. A autorização deve ser por escrito. Os principais hemocentros do país fornecem formulários com termos de autorização em seus websites, [como este aqui](#).

A doação de sangue é permitida durante a amamentação?

Não. A mulher que está amamentando não pode doar sangue, a não ser que o parto tenha ocorrido há mais de um ano.

Qual o tempo que o organismo leva para repor o sangue doado?

A reposição do volume de plasma ocorre em 24 horas e a dos glóbulos vermelhos em 4 (quatro) semanas. No entanto, para o organismo repôr os níveis de ferro que apresentava antes da doação, são necessárias 8 (oito) semanas para os homens e 12 (doze) semanas para as mulheres. Esses são os intervalos mínimos entre duas doações de sangue.

Qual o intervalo recomendado para doação de plaquetas?

O intervalo mínimo entre uma doação de sangue e uma doação de plaquetas é de 56 dias; entre plaquetas e sangue, 72 horas. O número máximo de doações de plaquetas, por mês, é de 4 doações; e por ano, 24 doações.

Quais as vacinas que impedem a doação? Quanto tempo depois de ter tomado a vacina a pessoa poderá doar sangue?

Vacinas compostas de vírus ou bactérias vivos e atenuados (ex.: sarampo, poliomielite oral, febre amarela) necessitam de 3 a 4 semanas de intervalo para a doação. Já as vacinas compostas de vírus ou bactérias mortas, toxóides ou recombinantes (ex.: gripe, tétano, poliomielite, salk etc) exigem um período mínimo de 48 horas para doação de sangue, desde que o candidato não apresente qualquer reação decorrente da vacinação. Vacinação anti-rábica, após exposição animal, exige período mínimo de 01 ano para a doação de sangue. Para a vacina do covid-19 existe um tempo seguro para cada fabricante, conforme abaixo:

- Coronavac/Sinovac/Butantan: 48 horas antes de doar sangue
- AstraZeneca/Oxford/Fiocruz: 7 dias antes de doar sangue
- Pfizer: 7 dias antes de doar sangue
- Janssen: 7 dias antes de doar sangue

Pessoas que tiveram covid-19 podem doar sangue após 30 dias do término dos sintomas e pessoas que tiveram contato com alguém diagnosticado com o novo coronavírus podem doar após 15 dias sem sintomas.

Qual o conceito atual de "grupo de risco"?

Na realidade, o termo mais correto seria "comportamento de risco"; ou seja, o comportamento do indivíduo que o deixaria mais exposto ao risco de adquirir uma determinada doença ou infecção.

Os exames sorológicos são realizados individualmente?

Sim, os testes sorológicos são realizados individualmente; ou seja, em cada amostra isoladamente.

O material usado na coleta de sangue é mesmo seguro?

Sim, todo o material usado para a coleta de sangue é individual, descartável, estéril e apirrogênica (não causa febre). Não há nenhum risco de o doador adquirir uma doença infecciosa com a doação de sangue.

Como se pega hepatite? Quais são os principais sintomas?

Existem três tipos principais de hepatite viral: Tipo A, Tipo B e Tipo C.

- A do tipo A é de contaminação através de água e alimentos contaminados e por contato oral ou fecal.
- A do tipo B é de contaminação sexual ou parenteral; ou seja, agulhas e equipamentos contaminados ou transfusão sanguínea.
- A do tipo C é de contaminação predominantemente parenteral; porém, outras formas pouco definidas podem ser envolvidas.

Os sinais mais frequentes da hepatite são: icterícia (amarelamento dos olhos), urina escura e fezes claras. Esses sinais são mais comuns na hepatite A. Na hepatite B ocorrem em 10 a 25% dos casos e na hepatite C, em apenas cerca de 5% dos casos. Os demais sintomas da hepatite são poucos específicos e lembram um quadro de gripe forte.

Qual o tipo mais comum de hepatite?

A hepatite A. Em cerca de 85 % da população brasileira encontramos anticorpos contra o vírus da hepatite A, os quais são indicadores de contato prévio com esse agente.

Por que só pode doar sangue quando se teve hepatite antes dos 10 anos de idade?

Porque antes dos 10 anos de idade, a probabilidade de o candidato que tenha tido hepatite do tipo A é de quase 100%. Este fato já foi confirmado em vários estudos epidemiológicos. Como a hepatite A não deixa sequelas nem partículas virais remanescentes após a cura, não há contra-indicação em doar sangue após esse tipo de hepatite.

Após a doação, quanto tempo leva para o sangue ser processado?

O sangue doado é processado em no máximo 6 horas após a doação.

Por que não podemos aceitar doadores provenientes de área endêmica para Malária?

Ainda não há um teste sensível para detecção de malária que possa ser aplicado rotineiramente em bancos de sangue. Por essa razão, são excluídos temporariamente os indivíduos que estiveram em zona de malária com o objetivo de diminuir o risco de ocorrência de Malária transfusional.

Qual o período de impedimento para doação para indivíduos que residiram ou que visitaram uma região endêmica de Malária?

Se residiu em área endêmica para malária ou se ficou pouco tempo, aguardar 12 meses.

Existe vacina para Malária?

Não. Não existe vacina para Malária. Pelo nome, a vacina antiamarilica é confundida com vacina para malária. Entretanto, esta garante imunidade contra a febre amarela.

Depois de quanto tempo as pessoas que fizeram piercing, tatuagem ou maquiagem definitiva podem doar sangue?

Tatuagem e maquiagem definitiva: após 1 ano do procedimento.

Piercing:

Se feito em local sem condições adequadas:

- aguardar 12 meses após realização;

Com material descartável e feito em local apropriado:

- aguardar 6 meses após realização;

Se feito na mucosa oral ou genital:

- inapto enquanto estiver com o piercing e apto após 12 meses da retirada.

Como é armazenado o sangue? Em geladeira? Em que temperatura?

Os glóbulos vermelhos são armazenados em geladeira, à 4°C. As plaquetas são armazenadas em temperatura à 22°C. O plasma é armazenado em temperatura inferior de -18°C e negativos, e os granulócitos em temperatura entre 20°C a 24°C. Assim suas propriedades não são afetadas.

Quando criança teve desmaios, mas estou curado(a). Por que não posso doar sangue?

Candidatos com histórico de convulsão no passado podem doar sangue 03 anos após suspensão do tratamento e sem relato de crise nesse período.

Hipo ou Hipertireoidismo impede a doação?

Hipotireoidismo é uma disfunção na tireoide*, que se caracteriza pela queda na produção dos hormônios T3 (triiodotironina) e T4 (tiroxina), o que controlado não impede a doação de sangue.

Hipertireoidismo é presença no sangue de quantidades excessivas de hormônio da tireoide, seja devido a funcionamento anormal da glândula, seja por administração de remédios, o que o torna inapto por 24 meses após suspensão dos medicamentos.

A hipoglicemia (diminuição da quantidade normal de açúcar (glicose) no sangue, impede a doação?

Não, desde que o candidato esteja assintomático (sem sintomas) no dia da doação.

Por que o limite de 450ml de sangue por bolsa?

Devido ao volume de anticoagulante presente na bolsa, o que é padronizado para que o sangue não coagule. Por isso, esse é o máximo esse volume de sangue coletado.

* glândula situada na frente da laringe que regula órgãos como o coração, cérebro, fígado e rins. Interfere, também, no crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes; na regulação dos ciclos menstruais; na fertilidade; no peso; na memória; na concentração; no humor; e no controle emocional.

Quanto tempo depois das cirurgias (pequeno, médio e grande porte) a pessoa poderá doar sangue?

Candidatos submetidos a cirurgia de grande porte devem ser recusados de 6 meses a 1 ano. Para cirurgias de pequeno e médio portes, a recusa é por 3 meses. Para cirurgia a laser, aguardar 1 semana após o procedimento, se o local não estiver inflamado. Para cirurgias odontológicas, extração ou manipulação dentária, o prazo é de 7 dias após o procedimento; com anestesia geral, 1 mês após o término de tratamento.

Se a pessoa teve rubéola (uma infecção contagiosa causada por vírus e caracterizada por erupções vermelhas na pele), depois de quanto tempo pode voltar a doar?

Estará apto 2 semanas após a cura

O doador de sangue tem direito a folga no trabalho?

Sim, o doador tem direito a um (01) dia de folga no trabalho em cada 12 meses trabalhados, desde que a doação esteja devidamente comprovada, de acordo com os termos previstos na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Esse direito também se estende aos funcionários públicos civis, de autarquias ou militares, bem como Leis Estaduais. Mas apesar da legislação vigente, cumpre ressaltar que a doação de sangue é um gesto voluntário e altruísta e, portanto, não deve ser encarada como um benefício próprio.

Por que não se pode consumir alimentos gordurosos nas quatro horas que antecedem à doação?

O excesso de gordura pode prejudicar os testes e impedir a liberação do sangue.

A febre amarela é impedimento à doação?

Quem tomou a vacina contra a febre amarela deve aguardar 4 semanas para doar. Aqueles que contraíram a doença devem aguardar 6 meses após a recuperação completa (clínica e laboratorial). Quem esteve em região onde há surto da doença deve aguardar 30 dias após o retorno.

Por que devo doar?

Diariamente, muitas pessoas sofrem acidentes ou estão internadas por diferentes doenças e necessitam de transfusões sanguíneas. O sangue humano é fracionado nos seus componentes ou é processado industrialmente nos seus diversos derivados e serve a vários pacientes. Em muitas situações, ele é imprescindível, não podendo ser substituído por outro produto. É um produto que não pode ser comprado e, portanto, depende da solidariedade das pessoas. Além disso, o sangue humano tem tipos diferentes e os hemocomponentes têm validade definida, sendo que num dia podemos tê-los e no outro, não.

Quem pode doar?

Em princípio, podemos dizer que todos podemos nos candidatar a ser doadores de sangue. Entretanto, nossa aceitação depende de uma série de fatores que levam em conta o risco que aquela doação pode representar para a saúde do próprio candidato e para a saúde do indivíduo que vier a receber o sangue doado.

O que acontece após a doação?

Depois da doação, o candidato é observado no próprio serviço por algum tempo, recebe orientações para que evite esforços físicos naquele dia, para que se alimente bem, especialmente ingerindo líquidos, recebe um lanche e é liberado. Ele é ainda orientado para retornar em alguns dias para buscar os resultados dos exames que foram realizados. Além disso, ele é orientado a comunicar ao serviço de hemoterapia onde doou sangue, qualquer manifestação sugestiva de infecção (febre, diarreia, dor de cabeça, dor no corpo, mal-estar, dor de garganta, tosse, manifestações respiratórias, entre outras) que apresente nos 14 dias que sucedem a doação de sangue.

Qual o intervalo das doações?

O intervalo para doação de sangue convencional para homens é 60 dias e para mulheres é 90 dias. Entretanto, recomenda-se que o homem doe até 4 vezes por ano e a mulher até 3 vezes por ano.

O que acontece com o sangue do doador?

O sangue doado, juntamente com as amostras colhidas para exame são encaminhados aos laboratórios. A bolsa de sangue coletada será fracionada nos hemocomponentes que ficarão em quarentena aguardando os exames que serão realizados para as seguintes doenças: HIV, Hepatite B e Hepatite C, HTLV 1/2, Doença de Chagas e Sífilis.

Ex-detentos podem doar sangue?

Pessoas que estiveram detidas por mais de 24 horas em instituição carcerária ou policial só podem doar sangue 12 meses após sua saída.

Fumantes podem doar sangue?

Sim, desde que tenha consumido o último cigarro, cachimbo ou charuto 2 horas antes da doação. Para outras substâncias, como narguilé, *cannabis* ou crack, o tempo varia de acordo com o hemoconcentro, e pode variar de 30 dias a 2 anos.

Quais são as etapas para doação de sangue? Quanto tempo leva?

A doação de sangue engloba as seguintes etapas:

- Recepção e cadastro de informações sobre o doador, como endereço, telefone, etc: duração média de até 2 minutos;
- Orientações preliminares sobre a doação de sangue, leitura de folheto informativo e esclarecimento de eventuais dúvidas: duração média de até 15 minutos;
- Pré-triagem (verificação da pressão arterial, do pulso, da temperatura corporal, do peso e da altura do doador e realização teste para verificar se o mesmo não tem anemia): duração média de até 10 minutos;
- Triagem clínica (ocasião em que o doador responde algumas perguntas sobre a sua saúde atual, pregressa e sobre os seus hábitos de vida com o objetivo de verificar se a doação poderá trazer algum prejuízo para ele ou para quem irá receber o seu sangue como tratamento). Na triagem clínica o doador também assina um termo de consentimento informado autorizando a doação e garantindo que disse a verdade durante a entrevista: duração média de até 15 minutos;
- Coleta do sangue (ocasião em que o doador doa cerca de 450 mL de sangue e mais uns 25 mL para os exames): duração média de até 20 minutos, sendo que o tempo que a agulha fica no braço do doador varia entre 5 e 15 minutos;
- Lanche: 10 a 15 minutos.

Fonte de informações para o texto:

http://www.hemorio.rj.gov.br/html/doacao_doe.htm

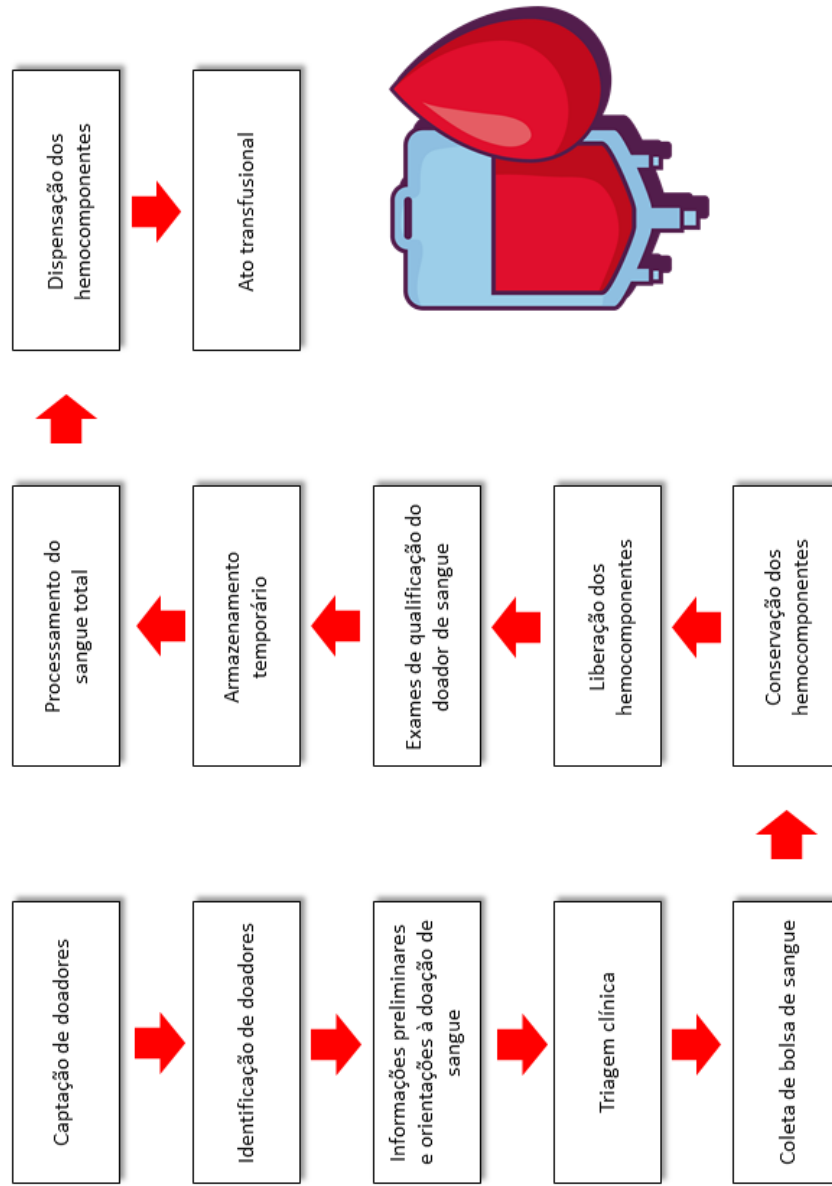
<http://prosangue.sp.gov.br/douvidas/default.html>

<http://www.hemocentro.fmrp.usp.br/canal-do-doador/douvidas-e-perguntas/>

https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/legis/gm/2016/02/0158_04_02_2016.html

O ciclo do sangue

Da captação do doador até a transfusão de hemocomponentes no receptor, o sangue percorre algumas etapas, conforme descritas a seguir.



Captação de doadores

A etapa na qual são realizadas estratégias de sensibilização da população. Nessa primeira etapa é feita a conscientização dos potenciais doadores e o fornecimento de informações básicas sobre os critérios para a realização da doação de sangue. Os assistentes sociais e enfermeiros são responsáveis por essa etapa.

Identificação de doadores

Aqui são armazenadas em um banco de dados as informações pessoais do doador por um assistente social ou enfermeiro e em seguida é feito um convite para fazer um pré-lanche, com a finalidade de manter os níveis de hidratação e açúcar adequados para a coleta. Após, é feita uma pré-triagem, realizada por um enfermeiro, com a realização de exames de verificação de pressão arterial, pulso, temperatura, dosagem de hemoglobina e verificação do peso.

Informações preliminares e orientações à doação de sangue

Nessa etapa, são dadas ao candidato orientações sobre a doação de sangue por um assistente social ou enfermeiro, onde recebe um material educacional impresso e assina de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a doação, onde ele declara ter recebido todas as informações, não ter mais nenhuma dúvida e concordar em realizar a doação de sangue.

Triagem clínica

É realizada por um assistente social ou enfermeiro uma entrevista individual e sigilosa com o candidato para verificar se ele está apto ou inapto para a doação. É uma importante etapa, onde as perguntas devem ser respondidas pelo candidato com sinceridade, clareza e honestidade, para a segurança do doador e do receptor.

Coleta de bolsa de sangue

Um enfermeiro ou técnico em enfermagem realiza a punção com uma agulha em uma veia do braço do, agora, doador, com material estéril e descartável. São coletadas pequenas quantidades de sangue para análises sorológicas e um volume de sangue de cerca de 450ml, durante 7 a 10 minutos.

Processamento do sangue total: produção e modificação de hemocomponentes

A bolsa de sangue é encaminhada ao setor de processamento do sangue total, por um biólogo, biomédico ou técnico em análises clínicas, para a produção e modificação de hemocomponentes. O sangue, então, tem seus componentes separados em concentrado de hemácia, plaquetas e plasma.

Armazenamento temporário até a liberação dos exames

O biólogo, biomédico ou técnico em análises clínicas armazenam temporariamente os hemocomponentes em um processo chamado quarentena, devidamente identificados até o momento do uso. Isso ocorre até a liberação dos resultados dos testes de sorologia, biologia molecular e imuno-hematologia qualificando o sangue do doador.

Para a conservação de suas propriedades, cada hemocomponente é armazenado sob temperaturas diferentes:

- Concentrados de hemácias: 4°C;
- Concentrados de plaquetas: 22°C;
- Derivados plasmáticos : Temperaturas inferiores a -20°C;
- Concentrados de granulócitos*: Entre 20°C a 24°C.

Exames de qualificação do doador de sangue

A porção do sangue coletada para testes de sorologia, biologia molecular e imuno-hematologia é encaminhada ao laboratório de análises, onde biólogo, biomédico ou técnico em análises clínicas realizam os exames. Nessa porção do sangue é feita a tipagem sanguínea, eletroforese de hemoglobina (exame realizado para medir e identificar os diferentes tipos de hemoglobina que podem ser encontrados no sangue, detectando principalmente anemia falciforme) e testes para hepatite B e C, sífilis, doença de Chagas, HIV e HTLV I e II. Caso o resultado seja positivo para alguns dos testes, a bolsa de sangue é descartada e o doador é convocado para a realização de outros exames e encaminhado para atendimento especializado. Os dados no banco de dados do doador também são alterados, sendo retirado da listagem dos aptos.

Liberação dos hemocomponentes

Após a liberação, os hemocomponente são rotulados e armazenados pelo biólogo, biomédico ou técnico em análises clínicas em câmaras de conservação.

Conservação do hemocomponentes

Assim como são conservados em temperaturas diferentes, cada hemocomponente tem prazos de validade que variam entre si.

- Concentrados de hemácias: Pode variar entre 21 a 42 dias sob temperatura de 4°C, de acordo com o anticoagulante utilizado. Se congelado, sua validade será de 10 anos.
- Concentrados de plaquetas: Pode variar de 3 a 5 dias.
- Derivados plasmáticos: 12 meses.
- Concentrados de granulócitos: 24 horas.

Dispensação dos hemocomponentes

Essa etapa é feita com a requisição ao banco de sangue por um médico para transfusão e sua prescrição no prontuário médico.

Ato transfusional: coleta de amostras e testes pré-transfusionais; instalação e monitoramento das transfusões

São coletadas amostras de sangue do receptor e a identificação do paciente receptor por um enfermeiro ou técnico de enfermagem. As amostras coletadas são encaminhadas ao laboratório para que o biólogo, biomédico ou técnico em análises clínicas realizem exames pré-transfusionais, que deverão relatar qual tipo de bolsa que o paciente necessita para transfusão..

* Os granulócitos são um tipo de leucócitos que atuam na defesa do organismo e são classificados em neutrófilos, eosinófilos e basófilos. Os neutrófilos são o tipo mais comum e realizam fagocitose, ou seja, a célula "estica" seu citoplasma de forma a englobar uma partícula invasora. Após o englobamento, formam-se vesículas, que receberão enzimas que farão a digestão intracelular. Os eosinófilos, por sua vez, são amplamente observados em casos de alergia e também apresentam capacidade de fagocitose. Já os basófilos estão relacionados com a produção de substâncias que impedem a coagulação do sangue e aumentam a dilatação dos vasos

Glossário de equipamentos



Aglilha:

Pequena haste de metal utilizada para punccionar veias.



Agitador:

Equipamento utilizado para misturar soluções.



Analizador bioquímico:

Equipamento que fornece análises bioquímicas das amostras e dosa componentes relacionados ao metabolismo do corpo humano.



Autoclave:

Serve para esterilizar produtos por meio do contato com vapor de água em temperatura elevada.



Balança:

Realiza a medições da massa de forma precisa.



Bolsa de sangue:

Material utilizado para coleta e armazenamento do sangue e seus hemocomponentes.

Glossário de equipamentos



Caneta:

Instrumento utilizado para escrever.



Capela:

Equipamento utilizado para manipular produtos tóxicos à inalação. Ela impede que os gases produzidos em seu interior escapem para o ambiente externo.



Crachá:

Objeto utilizado de modo visível a todos, que serve para que a pessoa possa ser identificada como parte do quadro de colaboradores de uma organização. Geralmente possui foto, nome e o cargo que a pessoa exerce.



Centrífuga:

Sua função é separar partículas biológicas em suspensão por meio da rotação.



Colorímetro:

Equipamento cuja função é dosar a concentração de um elemento conforme a intensidade da cor do composto formado. Quanto maior a concentração, mais intensa é a cor.



Contador diferencial de células:

Realiza a contagem celular e testes de viabilidade celular, ou seja, saber se as células estão vivas ou mortas. Ele também é capaz de dizer informações sobre distribuição dos tipos celulares e tamanho das células presentes na amostra.

Glossário de equipamentos



Destilador de água:
Equipamento cuja função é retirar impurezas e contaminantes da água comum



Equipo:
Pequena mangueira de silicone utilizada para conduzir o sangue entre a agulha e a bolsa de sangue



Estufa:
Equipamento utilizado para o cultivo de células e esterilização de materiais, mantendo a temperatura e nível de CO2 constantes.



Esfigmomanômetro:
Instrumento que mede a pressão sanguínea.



Estetoscópio:
Instrumento utilizado para escutar qualquer som vascular, respiratório ou de outra natureza em qualquer região do corpo.



Ficha de cadastro:
Papel impresso, com instruções, para preenchimento com os dados pessoais do doador.

Glossário de equipamentos



Ficha de triagem clínica:

Papel impresso com instruções para preenchimento com os dados da avaliação da história clínica e epidemiológica, do estado atual de saúde, dos hábitos e comportamentos do candidato à doação para determinar se ele está em condições de doar sangue sem que haja prejuízo à sua saúde e a do receptor.



Garrote:

Instrumento utilizado durante a coleta de sangue para facilitar a localização das veias, tornando-as mais visíveis.



Jaleco:

Feito em tecido, é um equipamento de proteção individual, para uso exclusivo dentro das unidades de saúde, para fornecer uma barreira de proteção contra acidentes e incidentes e reduzir a transmissão de microrganismo, protegendo a pele da exposição à sangue e fluidos corpóreos e derramamento de material infectado ou de outros tipos de agentes de risco.



Máscaras:

Equipamento de proteção utilizado no rosto para proteção da boca e nariz contra agentes infecciosos transmissíveis por gotículas. São descartáveis e pode ser usada por um período que varia de 3 a 8 horas.



Lanceta:

Instrumento utilizado para a coleta de amostras de sangue capilar, a partir da ponta do dedo, para testes de tipagem sanguínea.



Lanterna clínica:

Aparelho utilizado para auxiliar a iluminação nos exames clínicos

Glossário de equipamentos



Luvas cirúrgicas e de procedimento:

Equipamento de proteção utilizado no rosto para proteção da boca e nariz contra agentes infecciosos transmissíveis por gotículas. São descartáveis e pode ser usada por um período que varia de 3 a 8 horas.



Microscópio:

Serve para a análise e compreensão dos microrganismos. Ele amplia a imagem de objetos minúsculos, que pode ser formada por meios ópticos, acústicos ou eletrônicos. A imagem pode ser recebida por reflexão, processamento eletrônico ou por uma combinação dos métodos.



Óculos de proteção:

Equipamento de proteção individual para o profissional que se dedica a atividades laboratoriais, especialmente durante manuseio de produtos químicos e biológicos que podem respingar nos olhos.



Panfletos:

Material educativo, impresso ou digital, sobre doação de sangue.



Pipetas:

Utilizado para transportar quantidades precisas de material líquido.



Termômetro:

Aparelho usado para medir a temperatura.

Ficha de triagem clínica

Obrigado por ter vindo doar sangue. Por favor, leia com atenção este questionário, e responda com sinceridade a todas as perguntas. As respostas são absolutamente confidenciais. Lembremos que o objetivo deste questionário é analisar se sua doação pode pôr em risco a sua saúde ou a saúde das pessoas que vão receber o seu sangue.

Já doou sangue?	S	N	Já morou em casa de pau-a-pique?	S	N	Tem ou teve alguma das doenças abaixo?
Teve algum problema durante ou após a doação?	S	N	Frequenta termas ou casa de massagens?	S	N	Diabetes?
Foi recusado como doador ou apresentou exames positivos em doação anterior?	S	N	Usa ou já usou drogas na veia ou pelo nariz?	S	N	Doença cardíaca – infarto, angina ou dor no peito?
Dormiu pelo menos 6 horas antes dessa doação?	S	N	Tem ou teve relação sexual com pessoa que usa ou usou droga na veia ou pelo nariz?	S	N	Hanseníase, doença de pele, tuberculose ou malária?
Ingere bebida alcoólica todos os dias?	S	N	Já teve relação sexual com pessoa com exame positivo para HIV?	S	N	Hepatite, após os 12 anos?
Tem tatuagem, piercing ou fez acupuntura?	S	N	Já fez exame de HIV?	S	N	Asma, bronquite ou alergia grave?
Está tomando algum remédio?	S	N	Quanto parceiros sexuais teve nos últimos 12 meses?	S	N	Câncer ou tumor?
Está gripado ou teve febre nos últimos 7 dias?	S	N	Já recebeu transfusão de sangue?	S	N	Doença neurológica – ataque epilético, convulsão?
Tomou vacina há menos de 1 ano?	S	N	Já esteve preso?	S	N	IST – sífilis, gonorreia, herpes, HPV.
Submeteu-se a alguma cirurgia nos últimos 12 meses?	S	N	Teve diarreia, perda de peso, placas brancas na boca, língua ou mancha roxa pelo corpo nos últimos 12 meses?	S	N	Somente para Mulheres
Já esteve na Amazônia ou morando fora do Brasil?	S	N				Parto ou aborto nos últimos 3 meses
Já fez sexo por dinheiro?	S	N				Amamenta?

Declaro verdadeiras as respostas acima, bem como autorizo a realização de exames sorológicos obrigatórios no sangue que estou doando voluntariamente e a sua utilização em qualquer paciente que dele necessite ou para a produção de hemoderivados.

Data: / / Assinatura:

Ficha de cadastro do doador

Código do doador		Código da Amostra	
Nome			
Endereço			
Sexo () M () F	Data de Nasc:	Estado Civil:	Naturalidade:
Documento de identidade:		Nacionalidade:	
CPF:	Email:	Profissão:	
Tipo de doação () Espontânea () Reposição () Autóloga	Nome do Paciente relacionado à doação		
Peso Kg	Hemoglobina	g/dL	Pulso bpm
Pressão arterial () Apto () Inapto definitivo. Motivo:	X	mmHg	Temperatura: °C
			() Inapto temporariamente até:
Data:		Assinatura	

Exames de pré-triangem

Durante a pré-triangem, realizada por um enfermeiro, são feitos exames de verificação de pressão arterial, pulso, temperatura, dosagem de hemoglobina e verificação do peso.

Peso

O doador de sangue deve pesar no mínimo 50kg. O volume de sangue total a ser coletado é diretamente relacionado ao peso do doador. Para os homens não pode exceder a 9ml/kg peso e, para as mulheres, a 8ml / kg peso. O anticoagulante presente na bolsa de coleta liga-se ao sangue impedindo que este coagule. O volume de anticoagulante da bolsa é padronizado para um mínimo de 400ml de sangue. Logo, uma pessoa com peso inferior a 50 kg não poderia doar o volume mínimo. O peso é verificado com uma balança.

Hemoglobina

A hemoglobina (Hb) é uma proteína rica em ferro nos glóbulos vermelhos. O oxigênio que entra nos pulmões se liga à hemoglobina no sangue, que o transporta para os tecidos do corpo. Quando alguém tem glóbulos vermelhos insuficientes ou os que possuem, não funcionam adequadamente, o corpo fica sem o oxigênio necessário para funcionar. Esta condição é chamada anemia. Para mulheres o valor mínimo é Hb = 12,5g/dl e para homens Hb = 13,0g/dl. O aparelho que verifica os níveis de hemoglobina no sangue é o analisador de hemoglobina.

Pulso

O doador de sangue deve ter uma frequência cardíaca normal, isto é, entre 60 a 100 batimentos por minuto (bpm). Pessoas com bradicardia (batimentos cardíacos abaixo de 60bpm) ou taquicardia (frequência cardíaca acima de 100bpm) não podem doar sangue. O enfermeiro realiza a aferição do pulso do doador na artéria carótida, localizada no pescoço, ou radial, localizada no pulso, utilizando os dedos indicador e médio e um relógio.

Pressão arterial

No dia da doação, a pressão arterial será aferida e a doação apenas será realizada se a máxima estiver abaixo de 140mmHg e a mínima abaixo de 90 mmHg. Quem já tem, naturalmente, a pressão mais baixa, será avaliado pelo médico antes do procedimento, mas isso também não impede a doação. Os hipertensos poderão doar sangue se estiverem em uso de medicamento que não seja contra-indicado para a doação. Será necessário que o candidato à doação apresente relatório do seu médico comprovando o controle clínico adequado. O aparelho utilizado para aferição da pressão arterial é o esfigmômetro.

Temperatura

Agentes infecciosos ou doenças podem elevar a temperatura do organismo para além de 37,8º C, o que caracteriza a febre. Por isso é verificado se o candidato à doação, por meio de um termômetro, está com a sua temperatura corporal elevada. A temperatura corpórea considerada ideal varia entre 36º C e 36,7º C.

Bibliografia

- BRASIL ESCOLA. **Sistema ABO e Fator Rh**. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/genetica-problema.htm>>. Acesso em 01 set 2020.
- FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. **Dúvidas**. Disponível em <<http://prosangue.sp.gov.br/duvidas/default.html>>. Acesso em 15 set 2020.
- HEMOCENTRO RP. **Dúvidas e Perguntas**. Disponível em <<http://www.hemocentro.fmrp.usp.br/canal-do-doador/duvidas-e-perguntas/>>. Acesso em 15 set 2020.
- HEMORIO. **Doe**. Disponível em <http://www.hemorio.rj.gov.br/html/doacao_doe.htm>. Acesso em 15 set 2020.
- MUNDO EDUCAÇÃO. **Transfusão de sangue**. Disponível em <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/transfusao-sangue.htm>>. Acesso em 01 set 2020.
- SÓ BIOLOGIA. **Sistema ABO de grupos sanguíneos**. Disponível em <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismendel11.php>>. Acesso em 01 set 2020.
- TROCANDO FRALDAS. **Tipagem sanguínea**. Disponível em <<https://www.trocandofraldas.com.br/tipagem-sanguinea/>>. Acesso em 01 set 2020.
- UBIALI, Eugênia Maria Amorim. O processo hematológico e as etapas do ciclo do sangue. In: **Ministério da Saúde. Manual de Orientações para Promoção da Doação Voluntária de Sangue**. Brasília, 2015.

APÊNDICE E – TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde

1-Título do protocolo do estudo: DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS

2-Convite:

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de mestrado, cujo título é: DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS. Antes de decidir se quer participar, é importante que você entenda porque o estudo está sendo feito e o que ele envolverá. Se você vai participar da pesquisa, seus pais ou responsáveis também terão que concordar. Mas, se você não desejar fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem. Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir à vontade para conversar. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa e não é preciso decidir imediatamente. Pode haver algumas palavras que não entenda ou coisas que você quer que eu explique mais detalhadamente porque você ficou mais interessado ou preocupado. Por favor, peça que pare a qualquer momento e eu explicarei. Não tenha pressa de decidir se deseja ou não participar deste estudo. Obrigado por ler este material.

3- O que é o estudo? O estudo é sobre a implementação de um modelo de ensino de Ciências e Saúde baseado em um jogo do tipo RPG utilizando a doação de sangue como tema central do jogo, podendo possibilitar aos alunos reflexões sobre o exercício da cidadania.

4- Qual é o objetivo do estudo? Pesquisar, desenvolver e analisar a implementação de um modelo de ensino de Ciências e Saúde baseado em um jogo do tipo RPG utilizando a doação de sangue como tema central do jogo, de modo que possibilite aos alunos reflexões sobre o exercício da cidadania.

5-Por que você foi escolhido(a)? Por ser aluno do 8º ano do ensino fundamental da Escola Municipal.

6 -Você tem que participar? Sua participação não é obrigatória. Porém, caso queira participar, você deve concordar em disponibilizar, para análise, o material que você produzir sobre a temática. Se decidir participar, você receberá esta folha de informações para guardar e deverá assinar um termo de consentimento. Você não tem que estar nesta pesquisa. Ninguém estará furioso ou desapontado com você se você disser não, a escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser. Você pode dizer “sim” agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem. Isso não afetará os cuidados que você recebe.

7 – O que acontecerá com você se participar? Você participará de uma atividade que ocorrerá no laboratório de Ciências da Escola, a respeito do ensino de ciências por meio de um jogo educativo. Este encontro ocorrerá em no máximo 4 semanas consecutivas, uma vez por semana e durará até 2 horas. Caso você queira participar e for do turno da manhã, deverá permanecer na escola após o término da aula, aguardando o início da conversa, ficando até às 14h ou, se for do turno da tarde, deverá chegar às 10h.

8 – O que é exigido nesse estudo? Responder algumas perguntas, expressando a sua opinião sobre o tema do estudo. Essas perguntas serão feitas em forma de entrevista e o áudio será gravado para posterior análise.

9 - O que você tem que fazer? Você deve seguir as instruções do pesquisador para que possa responder às questões propostas.

10 – Quais são os efeitos adversos (que não são esperados) ao participar do estudo?

Problemas de relacionamentos podem ser intensificados ou resolvidos pela interação social, especialmente em atividades criativas e participativas dos alunos na faixa etária. A relação de amizade e respeito entre os participantes será essencial para evitar quaisquer problemas e prevenir riscos. Não será permitido registrar ou utilizar “selfies” ou imagens de colegas ao longa da atividade, para evitar riscos de exposição.

11 – Quais são os possíveis benefícios de participar? Sua participação pode promover o desenvolvimento de diversas habilidades benéficas como a facilidade em conversar/conhecer.

12 – O que acontece quando o estudo termina? O trabalho será escrito com total sigilo sobre os participantes, como alunos e escola, para evitar qualquer tipo de exposição.

13 – E se algo der errado? Caso ocorra algum dano relacionado à sua participação no estudo, você poderá ser devidamente indenizado, conforme determina a lei.

14 – A sua participação neste estudo será mantida em sigilo? O sigilo será mantido pela ocultação dos nomes. Por isso, os alunos serão identificados por letras e números, como por exemplo, Aluno 1 (A1), Aluno 2 (A2), etc.

15 - Quem revisou o estudo? O estudo foi revisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP), que é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a responsabilidade de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada de forma adequada ou que está sendo prejudicado(a) de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (CEP IESC/UFRJ) pelo telefone (21)3938-9293 ou endereço Praça Jorge Machado Moreira, 100 /Sala 15 Cidade Universitária – Ilha do Fundão/ Rio de Janeiro – RJ entre segunda e sexta-feira das 10h às 16h ou e-mail cep@iesc.ufrj.br. Os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa são: Wallace Gonçalves Pereira (NUTES/UFRJ) e a professora Miriam Struchiner (NUTES/UFRJ). Poderei manter contato com os mesmos pelo telefone: (21) 3938-6347 (NUTES), ou pelo e-mail: xxxxxxx@xxxx.com.

Obrigado por ler estas informações. Se quiser participar deste estudo, assine este Termo e devolva-o ao pesquisador. Você deve guardar uma cópia destas informações.

Termo de Consentimento

Título do projeto: DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS

Nome do investigador: Wallace Gonçalves Pereira.

Eu entendi que a pesquisa é sobre o desenvolvimento de um jogo educativo, com destaque no entendimento de temas de ciência, bem como analisar as interações dos alunos ao desenvolver suas próprias opiniões/questionamentos sobre o tema.

Nome dos pais/responsáveis legais: _____

Assinatura: _____ Data: _____

Nome do (a) aluno (a): _____

Assinatura: _____ Data: _____

Nome da pessoa que obteve o consentimento: _____

Assinatura: _____ Data: _____

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2020.

OBS: O Termo de Consentimento será emitido em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador. Todas as páginas deverão ser rubricadas.

APÊNDICE F – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ**

Eu, _____, depois de entender os riscos e benefícios que a pesquisa intitulada “DOANDO SANGUE SEM MISTÉRIO: Um jogo RPG educativo para o Ensino de Ciências e Saúde na Perspectiva CTS” poderá trazer e, entender especialmente os métodos que serão usados para a coleta de dados, assim como, estar ciente da necessidade da gravação de minha entrevista, AUTORIZO, por meio deste termo, a pesquisador Wallace Gonçalves Pereira a realizar a gravação de minha entrevista sem custos financeiros a nenhuma parte. Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso do pesquisador acima citados em garantir-me os seguintes direitos:

1. Poderei ler a transcrição de minha gravação;
2. Os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui relatada e outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, congressos e jornais;
3. Minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação das informações geradas;
4. Qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante minha autorização;
5. Os dados coletados serão guardados por 5 anos, sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) coordenador(a) da pesquisa, e após esse período, serão destruídos;
6. Serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse da gravação e transcrição de minha entrevista.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2020.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do Responsável

Assinatura do Responsável

ESTE DOCUMENTO DEVERÁ SER ELABORADO EM DUAS VIAS; UMA FICARÁ COM O PARTICIPANTE E OUTRA COM O PESQUISADOR RESPONSÁVEL.