

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

FELIPE RENATO PEDRON

**A MEDIAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
PARA O COMBATE A DENGUE NO ENSINO FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2020

FELIPE RENATO PEDRON

**A MEDIAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
PARA O COMBATE A DENGUE NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**The mediation of a didactic game as a teaching strategy to combat
dengue in elementary school.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin

PONTA GROSSA

2020



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

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Ponta Grossa**



FELIPE RENATO PEDRON

A MEDIAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O COMBATE A DENGUE NO ENSINO FUNDAMENTAL.

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 27 de Outubro de 2020

Prof Awdry Feisser Miquelin, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Ana Carolina Biscalquini Talamoni, Doutorado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp)

Prof Igor De Paiva Affonso, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 27/10/2020.

A toda a família de professores a qual
faço parte, pois o profissional que me
tornei é reflexo do exemplo que todos os
dias me dão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sempre ser meu refúgio em momentos de indecisão e medo, que vem iluminando minha caminhada como professor, me fazendo mais capaz a cada aula e guiando minha vida pessoal e profissional onde me faço necessário.

Agradeço ao meu professor orientador Doutor Awdry Feisser Miquelin, um grande amigo e exemplo de profissional, pelas suas contribuições e orientações de pesquisa, disponibilidade em me orientar e principalmente pela paciência.

Agradeço aos meus pais, Eliane de Fátima Pedron e Renato Pedron, pois nos momentos em que eu já havia desistido eles não o fizeram, almejaram algo maior para mim, além da minha própria ambição. Meus primeiros e mais significativos professores, aos quais devo tudo o que sou hoje.

A minha esposa, professora Aline Borato Pedron, que, com seus conhecimentos em Ciência e Biologia, me auxiliou na construção do produto deste trabalho e foi uma das corretoras na escrita desta dissertação. Por todo o seu amor e carinho, sendo a minha companheira de história e vida. Pela mulher forte, inteligente e incrível na qual me espelho constantemente.

Ao meu irmão, Gabriel Renato Pedron, companheiro nos momentos em que precisei de apoio emocional sendo meu melhor amigo, que suportou e contribuiu em todas as decisões que tomei.

As demais professoras e professores presentes em minha família e círculo de amizade, aos quais devo minhas escolhas profissionais e a vontade constante de me tornar um docente melhor para que eu alcance sua excelência e tenha sempre seu respeito.

Sou muito grato à minha cunhada, Luana Borato, que sendo uma admirável cientista, me auxiliou com ideias e correções na escrita desta dissertação. Por muitas vezes deixar seus próprios projetos de lado para me auxiliar com os meus.

Aos meus amigos e primos que auxiliaram com os testes deste jogo, sendo seus primeiros jogadores. Pela paciência em reiniciar todo o processo quando modificamos sua estrutura.

Ao meu grande amigo Maycon Lyncoln Garcia, responsável em transformar minhas ideias para o tabuleiro em realidade, me auxiliando na construção artística e gráfica do jogo “Mosquitópolis”.

Agradeço finalmente aos estudantes que participaram desta pesquisa. São eles a finalidade de toda a dedicação em minha profissão. Por sua abertura tão espontânea em participar que tornou este trabalho mais prazeroso e divertido.

Eu acredito na intuição e na inspiração. A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, dando à luz à evolução. Ela é, rigorosamente falando, um fator real na pesquisa científica.

(EINSTEIN, Albert, 1931)

RESUMO

PEDRON, Felipe Renato. **A mediação jogo didático como estratégia de ensino para o combate a dengue no ensino fundamental.** 2020. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

Essa pesquisa desenvolveu um jogo didático para estudantes do ensino fundamental, anos finais, que auxiliasse o professor em sala de aula, a tratar os diversos temas referentes à Dengue, de uma maneira lúdica e eficaz. O objetivo do jogo de tabuleiro é criar uma cidade fictícia onde existem problemas envolvendo proliferação do mosquito transmissor, o *Aedes aegypti*, e um crescente aumento no número de casos. Os jogadores se colocaram como governantes e administradores dessa cidade fictícia e gerenciam os recursos disponíveis visando erradicar a Dengue na situação proposta, de forma que não poderiam perder nenhum de seus habitantes para a doença se quisessem finalizar o jogo com vitória. Com uso dessa ferramenta de ensino os estudantes se mostraram engajados e empolgados na aprendizagem do conteúdo, além do comprometimento no combate à doença que se revelou durante a intervenção, tendo em vista que o recurso trouxe uma nova forma de aprender, desviando das formas tradicionais de ensino, as quais estes estudantes estavam habituados. O jogo foi desenvolvido como uma ferramenta para se trabalhar com jovens na faixa etária em questão, proporcionando desafios, cooperação, competitividade, conhecimento e diversão. O mesmo foi pensado e criado como um facilitador para o trabalho do docente, fazendo com que ele, ao se apropriar da ferramenta educacional, tenha mais um artifício que atraia os estudantes, bem como um material ilustrativo que facilita a compreensão e, conseqüentemente, a aplicação do jogo. Ao analisar os questionários aplicados durante a intervenção, o jogo mostrou-se um grande potencializador quando proporcionou aos estudantes uma maneira mais participativa e eficaz de aprender.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*. Jogo de tabuleiro. Ensino de ciências. Atividade lúdica.

ABSTRACT

PEDRON, Felipe Renato. **The mediation of a didactic game as a teaching strategy to combat dengue in elementary school.** 2020. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

This research developed a didactic game for elementary school students, final years, that would help the teacher in the classroom, to treat the different themes related to Dengue, in a playful and effective way. The objective of the board game is to create a fictional city where there are problems involving the proliferation of the transmitting mosquito, *Aedes aegypti*, and a growing increase in the number of cases. The players placed themselves as governors and administrators of this fictional city and manage the available resources aiming to eradicate Dengue in the proposed situation, so that they could not lose any of its inhabitants to the disease if they wanted to end the game with victory. With the use of this teaching tool, students were shown to be engaged and excited in learning the content, in addition to the commitment to fight the disease that was revealed during the intervention, considering that the resource brought a new way of learning, deviating from the traditional ways of teaching, which these students were used to. The game was developed as a tool to work with young people in the age group in question, providing challenges, cooperation, competitiveness, knowledge and fun. The same was thought and created as a facilitator for the work of the teacher, making it, when appropriating the educational tool, have one more device that attracts students, as well as illustrative material that facilitates the understanding and, consequently, the game application. When analyzing the questionnaires applied during the intervention, the game proved to be a great enhancer when it provided students with a more participatory and effective way of learning.

Keywords: *Aedes aegypti*. Board game. Science teaching. Playful activity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Manifestação da síndrome da dengue.....	17
Figura 2 - Distribuição dos subtipos de dengue no Brasil.....	18
Figura 3 - Classificação dos municípios do Paraná segundo o IIP para o primeiro trimestre de 2019.....	25
Figura 4 - Fluxograma com o resumo da metodologia aplicada.....	40
Figura 5 - Tabuleiro do jogo “Mosquitópolis”.....	43
Figura 6 - Prédios administrativos do jogo “Mosquitópolis”.....	44
Figura 7 - Simbologia dos prédios administrativos no tabuleiro.....	44
Figura 8 - Fichas de jogo representando os estágios da dengue.....	45
Figura 9 - Fichas de jogo representando o mosquito transmissor e os focos de geração do mosquito.....	46
Figura 10 - Fichas de jogo representando a disponibilidade de leitos no hospital.....	49
Figura 11 - Fichas de jogo representando os níveis da escola e seus respectivos pontos conhecimento (PC).....	49
Figura 12 - Fichas de jogo representando as cartas adquiridas no laboratório.....	50

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Indivíduo adulto de mosquito <i>Aedes aegypti</i>	21
Fotografia 2 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” I.....	56
Fotografia 3 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” II.....	58
Fotografia 4 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” III.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 1.....	64
Gráfico 2 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 2.....	65
Gráfico 3 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 3.....	67
Gráfico 4 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 4.....	69
Gráfico 5 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 5.....	70
Gráfico 6 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 6.....	72
Gráfico 7 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 7.....	73
Gráfico 8 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 8.....	75
Gráfico 9 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 9.....	77
Gráfico 10 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 10.....	79
Gráfico 11 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 11.....	81
Gráfico 12 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 12.....	83
Gráfico 13 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 13.....	84
Gráfico 14 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 14.....	86
Gráfico 15 - Avaliação quanto ao design de jogo.....	87
Gráfico 16 - Avaliação quanto ao método de aprendizagem dos estudantes.....	87
Gráfico 17 - Avaliação quanto à facilidade de aprender a jogar.....	88
Gráfico 18 - Avaliação do nível de interação entre jogadores.....	89
Gráfico 19 - Avaliação quanto ao nível de dificuldade do jogo.....	89
Gráfico 20 - Avaliação do nível de diversão do jogo.....	90
Gráfico 21 - Avaliação da cooperatividade ou competitividade durante a intervenção.....	91
Gráfico 22 - Avaliação da evolução da jogabilidade.....	92
Gráfico 23 - Avaliação quanto à continuidade de metodologia.....	92
Gráfico 24 - Avaliação quanto ao desejo de jogar novamente.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Regra para a geração de doentes no jogo “Mosquitópolis”	47
Quadro 2 - Relação de acertos entre questionários pré-intervenção e pós-intervenção.....	62

LISTA DE SIGLAS

DENV	Vírus da Dengue
DC	Dengue Clássica
DH	Dengue Hemorrágica
SCD	Síndrome do choque por dengue
FHD	Febre hemorrágica de dengue
Pc	Pontos conhecimento
IREPS	Iniciativa Regional de Escolas Promotoras de Saúde

LISTA DE ACRÔNIMOS

OPAS	Organização Panamericana de Saúde
------	-----------------------------------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2 CAMINHO TEÓRICO	16
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A DENGUE	17
2.1.1 Ciclo de Vida do Mosquito Transmissor <i>Aedes aegypti</i>	20
2.1.2 Como Ocorre o Contágio e Contaminação do Vírus da Dengue	22
2.1.3 Breve Histórico Sobre a Dengue.....	24
2.1.4 Estratégias de Controle à Proliferação da Dengue	27
2.2 A SAÚDE COMO FOCO DE ENSINO	30
2.3 JOGOS COMO UMA FERRAMENTA TECNOLÓGICA DE ENSINO	32
2.3.1 Ludicidade como facilitadora em jogos de ensino	33
3 METODOLOGIA	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	37
3.2 LOCAL DA PESQUISA E SUJEITOS	38
3.3 DESENVOLVIMENTO DO JOGO.....	39
3.4 O JOGO MOSQUITÓPOLIS	42
3.5 COLETA DOS DADOS	52
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	54
4.1 PERCEPÇÕES E RESPOSTAS EMPÍRICAS: INTERVENÇÃO	54
4.1.1 Primeira aula: Como jogar “Mosquitópolis”	54
4.1.2 Segunda aula: Jogando “Mosquitópolis”	55
4.2 AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO DOS ESTUDANTES.....	60
4.2.1 Questão de múltipla escolha 1	63
4.2.2 Questão de múltipla escolha 2.....	64
4.2.3 Questão de múltipla escolha 3.....	65
4.2.4 Questão de múltipla escolha 4.....	67
4.2.5 Questão de múltipla escolha 5.....	69
4.2.6 Questão de múltipla escolha 6.....	71
4.2.7 Questão de múltipla escolha 7	72
4.2.8 Questão de múltipla escolha 8.....	73
4.2.9 Questão de múltipla escolha 9.....	75
4.2.10 Questão de múltipla escolha 10.....	77
4.2.11 Questão de múltipla escolha 11	79
4.2.12 Questão de múltipla escolha 12	81
4.2.13 Questão de múltipla escolha 13	83
4.2.14 Questão de múltipla escolha 14	85
4.3 AVALIAÇÃO DO JOGO “MOSQUITÓPOLIS”	86

5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	96
6 REFERÊNCIAS	99

1 INTRODUÇÃO

A iniciativa para esta pesquisa surgiu dentro de minhas aulas de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental. Nelas os estudantes sempre precisaram de algo a mais para ver significação no aprendizado e para que seu interesse pela ciência fosse alimentado, tentando encontrar meios que pudessem suprir as expectativas que eles mesmos criavam quando lhes eram apresentados os conteúdos que seriam trabalhados durante as aulas. Segundo minha experiência em sala, a disciplina de Ciências trás consigo as mais variadas perguntas sobre o mundo para estes jovens.

Além disso, durante minha graduação já havia trabalhado com o conceito do ensino de Ciências mediado através de jogos de tabuleiro, naquele momento também tratando de algumas questões de saúde pública em sua essência. Na ocasião abordando os cuidados para a profilaxia aos acidentes com aracnídeos nocivos aos humanos dentro da região dos campos gerais.

Aproveitando essa curiosidade nata da juventude, a capacidade que a ciência tem de responder seus questionamentos, a facilidade que jogos trazem em prender a atenção dos estudantes e os desafios que eles propõem, senti a necessidade de continuar pesquisando sobre como os jogos de tabuleiro podem ajudar o professor e os estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem. Porém desta vez expandir o tema de saúde pública no ensino a nível nacional, sem que fosse esquecida a necessidade do conhecimento regional dos estudantes.

Deste modo decidi trabalhar com a Dengue, doença que tem voltado a preocupar as autoridades de saúde por todo o Brasil. Apesar das constantes e variadas campanhas para o controle da doença, os números nos indicam que ainda acomete muitas pessoas em todo o Brasil e, inclusive, no estado do Paraná. A escola deve ser o ambiente onde o combate à dengue inicia-se, embasado em dados científicos os saberes apreendidos pelos estudantes podem fazer com que o pertencimento ao problema seja a empatia necessária para que práticas profiláticas sejam adotadas naturalmente, a ponto de se tornarem multiplicadores de saberes quanto a prevenção da dengue.

A incidência do vírus da dengue (DENV) em todo o globo representa um cenário de pandemia desde 2012 (WHO, 2012). Na região da América Latina e

Caribe a situação do DENV volta a ser alarmante após dois anos de baixa incidência. Para a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS/PAHO) a situação é de um novo período epidêmico da doença. No Brasil, só em 2019 já foram confirmados mais de 830 mil casos de dengue, sendo 945 casos graves e 485 mortes registradas (PAHO, 2019).

Diante do atual cenário de disseminação desenfreada do vírus da dengue, faz-se necessário um novo olhar para as fontes de informação, como as veiculadas pela mídia, por exemplo, destinadas à população. A escola, como um ambiente socialmente reconhecido pela gestão de conhecimento entre as gerações, em paralelo com as práticas educativas não-formais, contribui na construção de valores pessoais e também no processo de significação de práticas e objetos, entre eles a saúde (AERTS et. al, 2004).

Nisso a pesquisa sobre o jogo de tabuleiro pode nos ajudar, tentando desafiar os estudantes a combater a doença, conhecendo os métodos mais eficazes e práticos que, como cidadãos, podem adicionar nas suas atividades diárias. Além de criarmos um jogo de tabuleiro que possa ser aplicado no ambiente escolar de maneira a caber dentro do currículo e do tempo que os professores dispõem. Assim um dos desafios da pesquisa foi criar um jogo interessante, desafiador, fácil de entender, rápido em sua jogabilidade e que realmente possa ser um instrumento tecnológico de ensino eficaz.

Se espera também que usar jogos de tabuleiro em sala de aula possa criar um ambiente de troca dos estudantes entre si e com o professor, sendo uma metodologia ativa que colocou os estudantes como protagonistas da construção do próprio conhecimento. E que o trabalho com a saúde pública ascenda nos indivíduos o espírito de coletividade necessário para o convívio escolar e em sociedade.

Assim, a questão que norteou a seguinte pesquisa foi: Como um jogo de tabuleiro pode funcionar como uma estratégia de ensino sobre a forma de transmissão, a administração de profilaxias e tratamentos da dengue?

1.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as potencialidades de um jogo de tabuleiro como uma estratégia de ensino sobre a forma de transmissão, a administração de profilaxias e tratamentos da Dengue.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um jogo de tabuleiro com jogabilidade desafiadora e eficaz no processo de ensino-aprendizagem;
- Estruturar uma metodologia que instrua os estudantes sobre os problemas de saúde pública referentes a dengue, de maneira que possam internalizar práticas de combate ao mosquito transmissor e tratamento dos doentes;
- Possibilitar que os estudantes, baseados na aprendizagem adquirida com a metodologia ativa do jogo, consigam ser agentes sociais modificadores e multiplicadores de saberes.

A presente dissertação é composta por cinco partes. A primeira, já apresentada na introdução, procurou estabelecer as diretrizes gerais do trabalho. No caminho teórico são colocados alguns conceitos básicos sobre a dengue, bem como os processos de transmissão do vírus, suas formas de prevenção e controle, e um breve panorama geral da situação atual da doença. Também buscou abordar a questão da educação em saúde, os aspectos lúdicos que favorecem o processo de ensino aprendizagem e o uso de jogos como recurso didático em sala de aula, em especial dentro das disciplinas de ciências.

A metodologia descreve o produto do presente trabalho, o jogo “Mosquitópolis” com todas suas características e descrição de funcionamento. Relata também a experiência de uma intervenção em um colégio particular da região urbana da cidade de Ponta Grossa, utilizando o “Mosquitópolis”. Para finalizar, as considerações buscam fazer uma articulação dos temas abordados anteriormente

com os resultados obtidos na aplicação do jogo “Mosquitópolis” para alunos do ensino fundamental, anos finais.

2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A DENGUE

A dengue é uma doença considerada infecciosa por ser causada por um vírus. O vírus da dengue (DENV) é um vírus de genoma RNA de cadeia única (fita simples) e polaridade positiva, pertencente à família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*, da qual também faz parte o vírus da febre amarela. Acredita-se que a origem do DENV é relativamente recente, aproximadamente mil anos atrás, sendo que até algumas centenas de anos a ocorrência em seres humanos era bastante rara (HOLMES; TWIDDY, 2003).

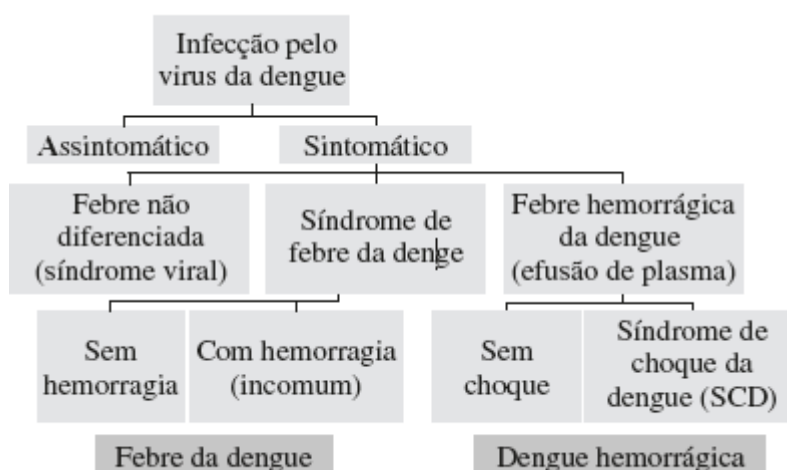
Além dos seres humanos, também podem hospedar o DENV primatas inferiores e mosquitos do gênero *Aedes*, entretanto o homem é o único hospedeiro conhecido a desenvolver a expressão clínica da infecção - a doença (ARAÚJO, 2009, p. 17). Na maioria dos casos a doença é assintomática, mas pode se manifestar em sua forma mais branda, conhecida como dengue clássica (DC), ou nas suas formas mais graves como a dengue hemorrágica (DH) e a síndrome do choque por dengue (SCD) (DICK et al., 2012). Uma terceira forma grave da doença é a dengue com complicações. Essa manifestação do DENV também pode levar o indivíduo a óbito apesar de não apresentar o quadro hemorrágico da doença (AMARAL; PETRETSKI, 2012).

A dengue clássica (DC) pode ser dividida em quatro períodos de acordo com o curso clínico da doença. O primeiro período ocorre nos três primeiros dias da doença e o indivíduo infectado pode apresentar febre elevada (39° a 40°), cefaleia, mialgia, artralguas e exantema discreto. Outros sintomas podem aparecer de acordo com a idade do indivíduo (Brasil, 2005). O segundo período ocorre entre o terceiro e quinto dia da doença e constitui o período de maior viremia, apesar da redução dos sintomas no indivíduo. Do quinto ao sétimo dia visualiza-se o terceiro período onde há o retorno do quadro febril e ocasionalmente pode ocorrer exantema muito significativo e pruriginoso. O quarto e último período pode se estender até 90 dias e pode imprimir no indivíduo infectado astenia, cansaço, alterações nas emoções e queda de cabelo (TIMERMAN; NUNES; LUZ, 2012).

A dengue hemorrágica (DH) ou febre hemorrágica de dengue (FHD) possui sintomas iniciais similares ao da DC até o terceiro ou quarto dia da infecção, quando

ocorre o período febril da doença (TIMERMAN; NUNES; LUZ, 2012). Na fase crítica da doença é que surgem manifestações hemorrágicas e colapso circulatório. É também nesse período, geralmente entre o terceiro e sétimo dia, que ocorrem os casos de choque por dengue. O choque é ocasionado pelo aumento da permeabilidade vascular, seguida de hemoconcentração e falência respiratória. Essa evolução do quadro no indivíduo infectado pode leva-lo a óbito em 12 a 24 horas caso não sejam realizados os tratamentos adequados (Brasil, 2005). O último estágio da dengue hemorrágica é a fase de recuperação que se caracteriza pela estabilização da fase clínica da doença (TIMERMAN; NUNES; LUZ, 2012).

Figura 1 - Esquema de manifestação da síndrome da Dengue



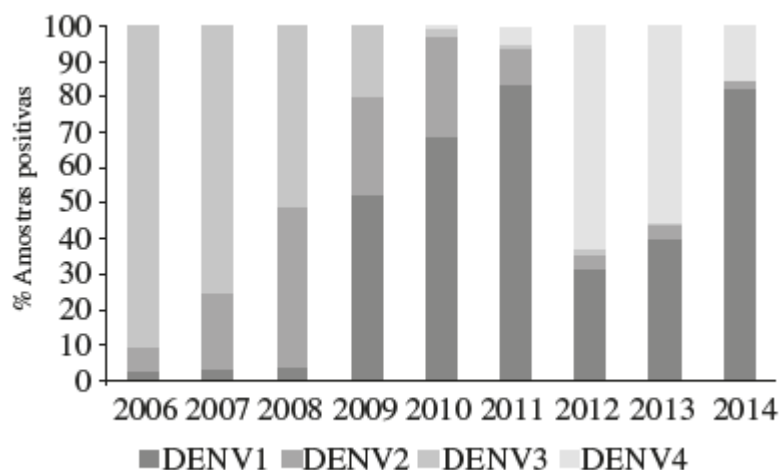
Fonte: Chiarella (2019, p. 123)

São reconhecidos quatro sorotipos do vírus da dengue (DENV-1-4). A primeira vez que o DENV-1 foi isolado foi em 1943, no Japão e dois anos mais tarde o DENV-2 foi isolado no Hawaii. Já os tipos DENV-3 e DENV-4 têm seus primeiros registros datados de 1953, ambos nas Filipinas (MESSINA et al., 2014). Até hoje não é claro se os diferentes sorotipos do DENV evoluíram independentemente ou a partir de uma mesma população inicial. Uma hipótese considerada é que cada um dos vírus tenha se desenvolvido separadamente em linhagens distintas considerando as nuances geográficas e ecológicas que deram suporte para sua evolução. Por outro lado, também se considera a evolução de cada sorotipo a partir de uma mesma população, onde a presença de diferentes sorotipos facilitava a transmissão do vírus. Dessa forma a seleção natural teria atuado de modo a selecionar os sorotipos com maior capacidade de mutação sobre os

aperfeiçoamentos imunológicos. Atualmente, grande parte das evidências apontam para a primeira hipótese, a evolução independente dos sorotipos (HOLMES; TWIDDY, 2003). Em relação a diversidade, descobriram-se cinco genótipos para o DENV-1, 6 para o DENV-2, 5 para o DENV-3 e três genótipos para o DENV-4 (ARAÚJO, 2009).

As variedades do DENV citadas possuem uma distribuição nacional que pode ser visualizada na figura a seguir. Ainda que o DENV-1 seja o principal causador da doença em nosso país, observa-se que todos os tipos podem ser aqui encontrados, estando todas as variedades do DENV adaptadas as condições apresentadas em no Brasil, igualmente ao seu transmissor.

Figura 2 – Gráfico de distribuição dos subtipos de dengue no Brasil



Fonte: Chiarella (2019, p. 123)

Do ponto de vista epidemiológico os DENV são considerados arbovírus (abreviação proveniente do inglês *arthropod borne virus*). Essa designação diz respeito a sua forma de transmissão através dos artrópodes. No caso da dengue, o principal transmissor do vírus são os mosquitos do gênero *Aedes*. Diferentes espécies do subgênero *Stegomyia* são potencialmente transmissoras do DENV, como é o caso das espécies *A. albopictus* e *A. aegypti* com distribuição global e o *A. polynesiensis* e *A. mediovittatus* em escalas locais. Os hábitos domésticos do *A. aegypti* caracterizados pela sua capacidade em desenvolver seu ciclo de vida completo em ambientes urbanos, lhe confere o título de antropofílico e faz com que a espécie seja um excelente vetor do DENV para os humanos (ARAÚJO, 2009). A manutenção dessa espécie também é favorecida pelo convívio com o ser humano

por dois aspectos: condições ideais de reprodução em recipientes artificiais e como fonte de alimentação (ZARA et al, 2016).

A abundância do *A. aegypti* nas regiões tropicais e subtropicais e, como já mencionado, principalmente nos centros urbanos e peri-urbanos favorece a propagação dos quatro sorotipos do DENV. Essa distribuição coloca em risco um terço de toda população mundial (VASILAKIS; WEAVER, 2008). São estimados 50 milhões de casos de dengue por ano no mundo e cerca de 21 mil mortes ocorrem em consequência da dengue hemorrágica (PARKS; LLOYD, 2004).

2.1.1 Ciclo de Vida do Mosquito Transmissor *Aedes aegypti*

O ciclo de vida do mosquito *A. aegypti* é similar ao dos demais artrópodes, passando pelos estágios de ovo, larva, pupa e adulto. Possui ciclo curto com duração entre 15 e 30 dias (SANTOS, 2008, p. 31).

A oviposição pela fêmea ocorre fora do meio líquido, porém próximo a ele em área sujeita a inundação. Por isso, no meio urbano, as fêmeas do mosquito *A. aegypti* geralmente põem seus ovos nas “paredes” dos vasos de plantas ou em pneus abandonados ao ar livre. Quando o nível da água alcança os ovos, eles eclodem (NATAL, 2002). Em condições ideais, com o ambiente quente e úmido, o desenvolvimento embrionário do ovo ocorre em até 48 horas, caso essa condição não seja encontrada o ovo pode se manter por até cinco dias (NELSON, 1986).

Apesar de serem majoritariamente urbanos e apresentarem preferência pela oviposição em recipientes artificiais manuseados pelo homem (NATAL, 2002), Varejão et al. (2005) identificou criadouros do mosquito *A. aegypti* em bromélias nativas na cidade de Vitória, no Espírito Santo. Ainda que identificadas situações que reafirmam a preferência do mosquito por reservatórios artificiais, não se pode descartar a possibilidade da espécie estar se adaptando a novos ambientes em resposta a pressões externas.

Da eclosão dos ovos surge o primeiro dos quatro estágios larvais. O desenvolvimento larval tem duração média de 7 a 14 dias, sendo que os três primeiros estágios são mais rápidos, enquanto que o quarto estágio é mais longo e é no qual as larvas adquirem maior peso e tamanho para dar origem ao futuro adulto.

A duração da fase de desenvolvimento larval pode variar de acordo com as condições ambientais como temperatura, disponibilidade de alimento e da densidade populacional de larvas no recipiente (NELSON, 1986; FORATINNI, 1962).

O ciclo de vida o *A. aegypti* em águas com diferentes condições físico-químicas foi avaliado por Beserra et al. (2009). Nos tratamentos onde a água apresentava maior teor de matéria orgânica, como o caso da água de esgoto doméstico bruto, a mortalidade das larvas foi maior e o desenvolvimento das sobreviventes foi mais lento. Os autores sugerem que essa resposta pode estar associada a tensão superficial e a viscosidade da água que são reduzidos quando sujeitos à altas temperaturas e a quantidade de substâncias orgânicas e sais dissolvidos na água. Ainda assim, mesmo em menor quantidade, o *A. aegypti* conseguiu se desenvolver mesmo nesses ambientes com alto grau de poluição.

As fases larvais e de pupa são essencialmente aquáticas e os indivíduos já são dotados de mobilidade em diferentes níveis. A alimentação das larvas é baseada em micro-organismos como bactérias, fungos, protozoários e detritos orgânicos (FORATINNI, 1962).

A metamorfose das larvas para o adulto ocorre durante o estágio de pupa do *A. aegypti*. A pupa do mosquito pode permanecer flutuando sobre a lâmina de água ou, quando estimulada pelo ambiente externo, apresentar movimentos de natação ativa no recipiente. Essa fase geralmente se estende entre dois ou três dias antes de darem origem ao indivíduo adulto (NELSON, 1986).

A fase imatura do mosquito *A. aegypti* é considerada uma das mais curtas entre os culicídeos. Essa característica pode ter emergido como forma de adaptação ao padrão dos ambientes do seu desenvolvimento. Como os recipientes artificiais geralmente utilizados para criadouro são pequenos, a evaporação da água e secagem do recipiente antes da geração dos mosquitos adultos pode inviabilizar todo o desenvolvimento dos indivíduos desse criadouro (NATAL, 2002).

Após a última muda, quando a pupa dá origem ao indivíduo adulto, o mosquito ainda permanece por algumas horas no exoesqueleto como um local temporário de repouso. O indivíduo adulto é um mosquito de hábito terrestre e diurno, de coloração preta com listras e manchas brancas (Fotografia 1). No geral, a proporção de machos e fêmeas é de 1:1 e supõe-se que o período larval é mais longo para as fêmeas (FORATTINI, 1962; NATAL, 2002).

Fotografia 2 - Indivíduo adulto do mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: Ações de combate a dengue no Circuito das Águas e Região Bragantina (2015)

No estágio adulto ocorre a reprodução e é o estágio essencial para a dispersão dos mosquitos, embora a maior parte da dispersão ocorra de forma passiva, através do transporte de ovos e larvas nos recipientes artificiais (NELSON, 1986). Após cerca de 24 horas da última muda as fêmeas já podem se alimentar e é geralmente nesse período que também ocorre a cópula e a fertilização dos ovos (NATAL, 2002; NELSON, 1986).

Cerca de 48 a 72 horas depois de se alimentar a fêmea procura um recipiente em condições ideais para depositar seus ovos. Ao que se supõe, as fêmeas possuem um raio exploratório de cerca de 800 metros onde podem realizar a oviposição. A média de ovos depositados varia bastante, mas os valores são entre 32 até 90 ovos por ciclo (SANTOS, 2008; REITER, 1996 apud NATAL, 2002).

2.1.2 Como Ocorre o Contágio e Contaminação do Vírus da Dengue

A transmissão do DENV para o ser humano se dá exclusivamente através do repasto sanguíneo da fêmea durante seu processo de alimentação (ARAÚJO, 2009). Esse processo ocorre preferencialmente nos períodos matutino e final do vespertino (SANTOS, 2008, p. 32; FERREIRA, 2017, p. 35). O mosquito macho do

gênero *Aedes* não é vetor do vírus já que se alimenta apenas da seiva de plantas (TIMERMAN; NUNES; LUZ, 2012, p. 12). Após repasto com sangue infectado, o DENV se aloja nas glândulas salivares da fêmea do mosquito e lá permanece por um período de 8 a 12 dias durante o qual se multiplica. Esse período é chamado de incubação extrínseca e logo após esse processo a fêmea do *Aedes* já está apta a transmitir o DENV (Brasil, 2005).

O período de incubação intrínseca ocorre quando o DENV está no sangue do ser humano. Também conhecido como período de viremia ele se estende desde um dia antes do aparecimento de febre no indivíduo contaminado até, mais ou menos, o sexto dia da doença (Brasil, 2005). O período de incubação intrínseca pode ser determinante para dispersão da doença entre cidades ou até mesmo países. Com a atual facilidade de transporte, um indivíduo em período de incubação que viaja para outras regiões pode infectar diversos mosquitos, iniciando novos ciclos de transmissão (CATÃO, 2012, p. 42).

Nesse cenário a transmissão que ocorre dentro de um município quando não há entrada/saída do indivíduo para outras regiões possivelmente infectadas é chamada de transmissão autóctone. Já quando ocorre a importação do DENV para um município ou região através de um indivíduo no período de incubação, então têm-se o que é denominado de transmissão importada (CATÃO, 2012).

Vale ressaltar que a transmissão do DENV não ocorre por contato direto com indivíduos doentes nem por intermédio de água ou alimentos (Brasil, 2005). A única forma de transmissão direta do DENV ocorre quando o repasto sanguíneo da fêmea em um indivíduo infectado é interrompido e ocorre a mudança de hospedeiro para dar continuidade ao processo de alimentação. Esse tipo de transmissão é chamado de transmissão mecânica. Em períodos interepidêmicos a transmissão transovariana ou horizontal também possui grande importância, já que a fêmea do mosquito consegue transferir o DENV para seus ovos e, conseqüentemente para a sua próxima geração (AMARAL; PETRETSKI, 2012).

2.1.3 Breve Histórico Sobre a Dengue

Acredita-se que o ciclo selvagem do vírus da dengue tenha surgido há cerca de mil anos envolvendo primatas não humanos e mosquitos, sendo que a transmissão para os humanos só se tornou possível a poucas centenas de anos atrás (MESSINA et al., 2014; HOLMES; TWIDDY, 2003). A transição do DENV de um ambiente selvagem para o ambiente doméstico provavelmente foi resultado do aumento dos desmatamentos e aproximação dos assentamentos humanos das regiões de florestas (VASILAKIS; WEAVER, 2008).

Uma epidemia do DENV na Ásia e nas Américas no século XVIII é geralmente associada ao surgimento da doença nos seres humanos, e durante o século XIX e início do século XX o DENV teria se espalhado entre as demais regiões tropicais e subtropicais (HOLMES; TWIDDY, 2003). Entretanto, entre os anos de 265 e 420 d.C. uma doença conhecida como “água envenenada” teria sido relatada na Enciclopédia Chinesa com sintomas muito similares aos associados hoje aos sintomas da dengue. O nome da doença, segundo relato, estaria associado à água nos locais de reprodução dos mosquitos transmissores (AMARAL; PETRETSKI, 2012).

Apesar das origens da doença frequentemente serem motivo de discordância entre autores, sabe-se que a partir da década de 1960 o aumento dos fluxos migratórios desencadeou processos de urbanização desordenada principalmente nos países subdesenvolvidos criando condições ideais para a proliferação do principal transmissor do dengue, o *A. aegypti*. Os aglomerados urbanos gerados nessa época causaram um inchaço nas grandes metrópoles dando origem as favelas, invasões e cortiços que são até hoje as regiões que mais carecem de saneamento básico. Esse cenário, somado aos contextos políticos de descaso com as ações continuadas de prevenção contra o DENV e o mosquito transmissor, colocam a dengue como um dos maiores problemas de saúde pública mundial (TAUIL, 2001).

Nos últimos 30 anos o mundo enfrenta um cenário hiperendêmico da dengue em todas as regiões tropicais. A taxa de mortalidade por dengue hemorrágica é de 5%, sendo que esse valor pode chegar até 40% em países onde as condições básicas de saúde e saneamento são precárias (GUBLER, 2004).

No final dos anos 1990 uma pandemia de dengue atingiu 56 países ao redor do mundo, causando 1,2 milhão de casos divididos entre dengue clássica e dengue hemorrágica. Entre 2001 e 2002 os dados voltaram a ser alarmantes, só nas Américas foram mais de 650 mil casos notificados, entre os quais quase 16 mil quadros de dengue hemorrágica (AMARAL; PETRETSKI, 2012). Atualmente observa-se uma certa regularidade a cada 3-5 anos nos picos epidêmicos da dengue nas Américas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

O mosquito transmissor do DENV, *A. aegypti*, foi identificado no Brasil no período colonial e considerado erradicado no ano de 1955. Entretanto, após a década de 60 ocorreu a sua reintrodução através dos países vizinhos, permitindo a sua ascensão no país pelo relaxamento das políticas de prevenção e controle pelo estado brasileiro. Desta forma foi registrada a primeira epidemia do DENV no país, em Boa Vista, Roraima, ocasionada pelos sorotipos 1 e 4. Mas foi a partir de 1986 com uma epidemia no Rio de Janeiro e outras capitais, principalmente no Nordeste, que o DENV se espalhou e desde então a dengue vem ocorrendo no país de forma continuada. Entre a segunda metade da década de 1990 e os anos 2000 todas as regiões do país já haviam sido infectadas ao menos por um dos quatro sorotipos do vírus. Em 2004, 23 dos 27 estados do país já apresentavam um quadro de circulação simultânea dos sorotipos 1, 2 e 3 do DENV (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

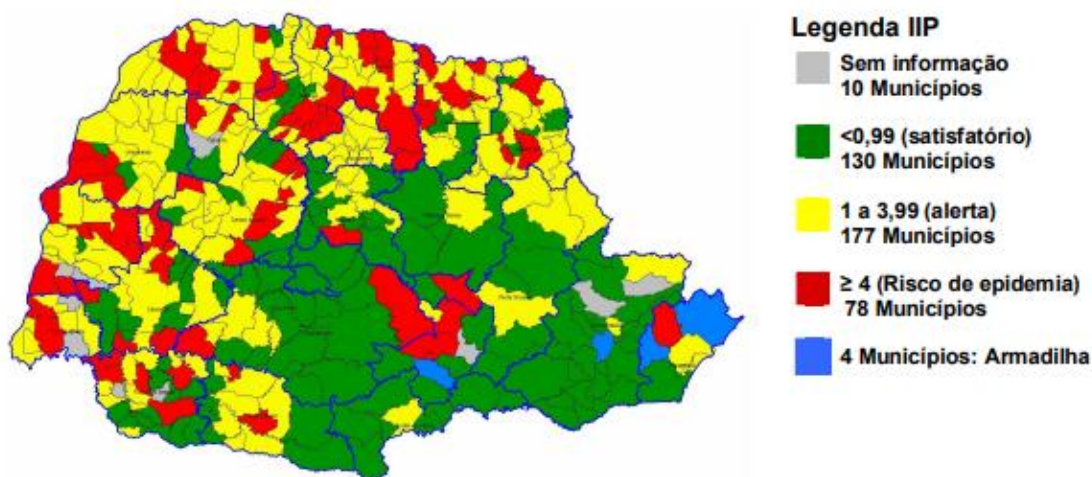
Podemos destacar ainda o fato da espécie *A. aegypti* não ser endêmica do Brasil. Para Pirello (2011) espécies exóticas são aquelas introduzidas em ambientes e ecossistemas diferentes dos quais evoluíram naturalmente, não estando inserido em relações tróficas com equilíbrio entre presas e predadores. Por ser uma espécie que vive muito bem em ambientes urbanizados podemos propor que a invasão da espécie ocorreu de maneira antrópica, assim sendo mantida e garantindo seu sucesso reprodutivo e em entrar fontes de alimento.

Além dos problemas de urbanização desordenada e saneamento básico, fatores ambientais como as alterações climáticas, mudanças na paisagem e nos ecossistemas e até mesmo características socioambientais locais podem influenciar na disseminação do DENV e no estabelecimento de epidemias da doença (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009). No caso do estado do Paraná, por exemplo, o clima é um dos principais fatores que favorecem a continuidade do DENV no

estado desde 1993, visto que o clima apresentado (Cfa - de acordo com a classificação de Köppen) é o que apresenta melhores condições para formação de criadouros e atuação do *A. aegypti* (FOGAÇA; MENDONÇA, 2019; PAULA, 2005 apud ABDALLAH; BELENTANI, 2011).

A figura 3 foi elaborada pela Secretaria de saúde do estado do Paraná com base no Índice de Infestação Predial (IIP) dos 399 municípios do estado do Paraná. Entre eles, 19,5 % estão em situação de risco de epidemia, 44,4 % estão em situação de alerta e 32,6% em situação satisfatória. Os demais municípios não apresentavam informações de monitoramento ou realizaram a pesquisa por meio de metodologia diferenciada que não permitiu a comparação dos dados (Paraná, 2019).

Figura 3 – Mapa de classificação dos municípios do Paraná segundo o IIP para o primeiro trimestre de 2019.



Fonte: Secretaria de saúde do estado do Paraná (2019)

O último boletim elaborado pela Secretaria de Saúde do Estado sobre a dengue no Paraná incluiu o período de 29 de julho de 2018 à 22 de junho de 2019. No referido período foram 16 402 casos de dengue confirmados distribuídos em 247 municípios, sendo Foz do Iguaçu, Cascavel e Londrina os municípios com maior número de casos (SITUAÇÃO ..., 2019). Fogaça e Mendonça (2019) acreditam que a maior incidência de casos de dengue nessas cidades do estado também pode estar associada ao fluxo intermunicipal intenso devido ao domínio econômico e comércio exterior significativo nessa região.

2.1.4 Estratégias de Controle à Proliferação da Dengue

Segundo Gubler (1998) o aumento no número de casos da dengue pode ser associado a cinco principais fatores. Em escala global, desde a década de 60, o aumento sem precedentes na população mundial que vem acompanhado da urbanização descontrolada e não planejada são os dois principais fatores que permitem a manutenção da doença. Associado a esse fenômeno, a falta de controle efetivo do mosquito transmissor do vírus da dengue (DENV) compõe o terceiro fator de impedimento no combate da doença. As ações de combate aos indivíduos adultos da espécie do mosquito *A. aegypti* pelas autoridades regionais causam uma falsa sensação de segurança na população que, muitas vezes, mesmo tendo conhecimento sobre a doença e seus ciclos de transmissão não dá providências em suas próprias residências para o combate das fases de ovo e larva do mosquito, como mostra a revisão de trabalhos feita por Claro, Tomassini e Rosa (2004).

O quarto fator que permitiu a disseminação descontrolada do DENV foi o aumento da acessibilidade da população as viagens aéreas. O incremento no número de vôos e, principalmente de passageiros infectados com o DENV permitiu uma disseminação passiva do vírus entre diferentes localidades, inclusive em escalas nacionais. Esse é um dos principais fatores responsáveis pela introdução de diferentes sorotipos do vírus em áreas antes não infectadas (Gubler, 1998).

O último fator apontado por Gubler (1998) é o decaimento das políticas de saúde pública junto com sua infraestrutura em diversos países. Pode-se observar um processo de deterioração dos recursos humanos e financeiros na área da saúde, que está vinculado com o favorecimento de ações emergenciais pelas autoridades sanitárias em detrimento das ações preventivas no combate de epidemias do DENV (TAUIL, 2001).

Partindo dos apontamentos acima citados da obra de Gubler (1998), conseguimos visualizar a complexidade dos problemas de combate ao DENV. Para Tauil (2001) enquanto não há o desenvolvimento da vacina contra o vírus da dengue o único “elo vulnerável” no ciclo da doença é o mosquito transmissor.

Existe a tentativa e experimentação de tipos de vacinas contra a dengue que estão sendo desenvolvidas, com opções tetravalentes que possam agir nas variações do vírus já existentes (GUY et al., 2011). Porém essas pesquisas que

visam criar uma vacina única e eficaz contra todos os tipos da dengue pode, ainda, demorar por enfrentar alguns problemas como o apresentado por Brycks (2004, p. 274).

A infecção por um sorotipo do vírus da dengue, geralmente, induz imunidade apenas homóloga (não conferindo proteção contra os outros sorotipos). Portanto, é necessário que as vacinas contra a dengue sejam polivalentes, o que dificulta o seu desenvolvimento.

A vacina precisa agir em todas as variedades do vírus, e ainda assim deve acompanhar as possíveis mutações que possam ocorrer em seu material genético. Tudo isso com valor econômico acessível à população para que seja uma estratégia de combate à doença viável. Visto que quanto menos pessoas contraírem a dengue, ou dela adoecerem, menor será o número de mosquitos *A. aegypti* contaminados com o DENV, fechando um ciclo com menos proliferação e assim menor número de casos a serem tratados.

Com vistas à promoção de conhecimento científico e de pesquisas que suportem o desenvolvimento da vacina ou de medicamentos de cunho preventivo do DENV, Farrar et al. (2007) criaram uma agenda com estratégias de pesquisas para serem desenvolvidas e futuramente aplicadas pelos tomadores de decisão no controle do *A. aegypti* e no combate ao DENV. Além do desenvolvimento dos fármacos, a agenda também sugere que as pesquisas abordem mecanismos de redução da doença em todas as suas formas, partindo da melhor compreensão da patogenia até formas de controle da transmissão em cada um dos seus estágios.

Zara et al. (2016) elaboraram uma revisão de estratégias de combate ao *A. aegypti* no Brasil. As estratégias tradicionais podem ser divididas em formas de controle mecânico, biológico e químico. Todas as formas de controle possuem como foco a eliminação dos criadouros e do mosquito e também a redução do contato do mosquito com o ser humano. O controle mecânico consiste em ações de controle e eliminação de criadouros do mosquito e também na instalação de barreiras, como as telas em portas e janelas, para evitar o contato do mosquito com o homem. O controle biológico atua principalmente com predadores e patógenos visando à redução da população dos transmissores do DENV. E, por último, o controle químico

que consiste no uso de produtos químicos, como inseticidas, para eliminação de larvas e mosquitos adultos.

Uma das estratégias de controle biológico do DENV também abordada por Zara et al. (2016) é a utilização de machos estéreis do *A. aegypti* para impedir a geração de novos mosquitos e também a transmissão transovariana do DENV. A geração de machos estéreis pode ocorrer de três formas. A infecção dos machos com uma bactéria simbiote intracelular conhecida como *Wolbachia* sp. é a primeira forma de gerar mosquitos estéreis. Quando um macho portador da *Wolbachia* sp. acasala com uma fêmea sem a bactéria, os ovos postos por essa fêmea não eclodirão. Já quando ambos os mosquitos adultos possuem a *Wolbachia* sp., então a bactéria é capaz de produzir incompatibilidade citoplasmática completa resultando em uma progênie estéril (ZARA et al., 2016).

O uso de mosquitos geneticamente modificados também é uma alternativa as medidas de controle do DENV, sendo que atua em duas vertentes. A primeira forma de ação dos mosquitos transgênicos é o desenvolvimento de genes letais ou capazes de tornar os mosquitos estéreis. A segunda vertente atua sobre a capacidade de transmissão do vírus pelo *A. aegypti*, introduzindo na espécie um gene que reduz e até bloqueia a transmissão do vírus na população selvagem (ZARA et al., 2016).

A última forma abordada por Zara et al. (2016) para geração de mosquitos estéreis é através de radiação. A técnica consiste em tratar machos com doses de raios gama ou raios X para introdução de novos arranjos cromossômicos e assim provocar a esterilização nos indivíduos. Quando liberados para o ambiente de forma adequada, os machos estéreis podem contribuir para eliminação e até redução da população local de transmissores.

Diferentes estratégias de controle e políticas de prevenção também podem ser encontradas em BRASIL (Ministério da saúde, 2002), Parks e Lloyd (2004), Santos (2008) e BRASIL (Ministério da saúde, 2009).

Para o funcionamento eficiente das estratégias de controle e prevenção da dengue, necessita-se do envolvimento dos diferentes setores da sociedade, incluindo intensa mobilização da população por diferentes meios de comunicação e a ação integrada das autoridades para promover melhores condições de

saneamento básico e educação em saúde para todos os níveis de escolaridade (TAUIL, 2001).

2.2 A SAÚDE COMO FOCO DE ENSINO

Os primeiros indícios da abordagem de saúde dentro das escolas ocorreram no final do século XVIII com a publicação de um guia pelo médico alemão Johann Peter Frank, que viria a ser conhecido futuramente como Sistema Frank. Nessa época, as questões que permeavam o tema de saúde nas escolas eram apontadas para a prevenção de acidentes e para as questões de higiene e qualidade do ambiente educacional. No Brasil essa discussão começou a surgir em 1850 e estava apoiada na intersecção de três interesses: a inspeção do ambiente escolar, a observação da saúde dos envolvidos com a educação e, por último, na difusão de regras e práticas para saúde de professores e alunos (FIGUEIREDO; MACHADO; ABREU, 2010).

Desde então observa-se um esforço, em especial da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/PAHO), em atuar na promoção de saúde dentro do ambiente escolar ainda sobre os mesmos pilares. No século XX a Iniciativa Regional Escolas Promotoras de Saúde (IREPS) foi concebida pela OPAS com o intuito de fortalecer a capacidade dos países da América Latina e do Caribe na área de educação em saúde. Porém, cabe aos profissionais da educação e da saúde também considerarem outras estratégias tomando sempre como base a estrutura e o funcionamento do ensino básico dentro do seu contexto histórico e social (FIGUEIREDO; MACHADO; ABREU, 2010).

Quando se discute educação em saúde fora da IREPS, há uma preocupação quanto às formas de abordagem do tema na escola. Marcondes (1972) esclarece que o ensino de saúde não pode limitar-se a ofertar informações aos estudantes. É necessário que o indivíduo esteja motivado a aprender, analisar e avaliar todas as fontes de informação e só a partir disso que ele seja capaz de tomar decisões com base no conhecimento verdadeiramente adquirido. Quando tratamos de saúde não falamos apenas de um estado de ausência de doença, mas sim de um completo bem-estar físico, mental e social que vai muito além do binômio saúde/doença. Por

isso, especialmente dentro dessa temática, é necessário que o aluno reflita sobre sua realidade enquanto aprende.

Freire (2013) sugere uma reflexão sobre a capacidade dos indivíduos importarem determinadas práticas e técnicas de um contexto e as inserir em sua realidade de forma eficaz. Para o referido autor, há um perigo de instauração de um período de alienação e ausência de criatividade quando estas práticas, alheias a cultura e ao contexto em que são aplicadas, não são adaptadas pelo profissional que as facilita. No caso de práticas educativas diferenciadas destaca-se a importância na determinação clara dos seus objetivos e a sua relação com o contexto socio-histórico, cultural e psicológico no qual o indivíduo participante, no caso o aluno, está inserido.

Segundo uma análise de diferentes tendências pedagógicas para a educação em saúde, Pereira (2003) reafirma que a valorização do saber do aluno é o que possibilita o desenvolvimento contínuo de habilidades que levam o indivíduo e também o coletivo a buscar a transformação da sua realidade e de si mesmos. Algumas escolas já têm trabalhado sobre essa perspectiva e aprofundado temáticas da saúde, como é o caso da Escola Cidadã, da qual Aerts et al (2004) fazem uma análise comparativa. Entretanto, como os próprios autores mencionam, é necessário que todas as escolas consigam incluir em sala de aula a saúde como um tema central que possibilite a reconstrução das nossas perspectivas de saúde e de bem-estar.

De acordo com Casemiro, Fonseca e Secco (2014) a educação em saúde no Brasil tem sido retrata desde 1995 em trabalhos cujos temas predominantes são nutrição e obesidade, saúde bucal, oftalmologia e uso de álcool e drogas. Na revisão dirigida por Casemiro, Fonseca e Secco (2014) foram 24 artigos entre 1995 e 2012 em busca de sistematizar os avanços e desafios da promoção de saúde nas escolas.

É importante nesse ponto compreender que a educação em saúde será mais ou menos difícil de ser abordada à medida que trabalhamos com diferentes grupos de indivíduos. A depender da faixa etária, do gênero, da realidade socioeconômica e das próprias vivências de cada grupo pode-se esperar diferentes possibilidades que uma mesma prática educacional irá proporcionar. Nesse sentido, Gubert et al (2009)

afirma a importância da saúde na educação ser abordada através de práticas lúdicas que superem o modelo tradicional de ensino predominante atualmente.

2.3 JOGOS COMO UMA FERRAMENTA TECNOLÓGICA DE ENSINO

Em 2004, Schmitz, Kemczinski e Hounsell (2004) desenvolveram um ambiente virtual com propósito educacional para o treinamento da inspeção de focos da dengue. Esse ambiente faz parte de uma iniciativa denominada “Sherlock Dengue” do grupo LARVA do Departamento de Ciência da Computação da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Desde seu surgimento, em 2004, o jogo já passou por diversas adaptações e está disponível para download na página do grupo na internet. A versão mais atualizada do jogo, “Sherlock Dengue 8 The Neighborhood”, explora o carácter colaborativo e competitivo nos jogos didáticos, permitindo o acesso de múltiplos jogadores (BUCHINGER; HOUNSELL, 2014). Apesar da ampla possibilidade de escolha entre as versões do “Sherlock Dengue” todas apresentam um jogo do tipo investigativo e *arcade*, onde os jogadores assumem o papel de inspetores de focos da dengue.

Vesga-Goméz e Cáceres-Manrique (2010) utilizaram estratégias lúdicas como forma de disseminação de conhecimentos e medidas preventivas da dengue na *Comuna Norte*, uma das regiões mais pobres e também mais afetadas pela epidemia de dengue nos últimos anos na cidade de Bucaramanga, Colombia. A intervenção contou com palestras, dinâmicas, jogos, canções, fantoches e rodadas de contos. Os autores selecionaram alunos representantes do 3º ao 5º ano da escola primária (fundamental I no Brasil) de todas as escolas dos dois bairros situados na *Comuna Norte*, totalizando 100 alunos. Os questionários pré e pós intervenção apontaram um aumento significativo ($p < 0,05$) no conhecimento dos alunos sobre a dengue e práticas de prevenção e controle da doença. Como o projeto também envolvia acompanhamento das casas dos alunos representantes, os autores puderam observar que 87,6% dos alunos também conseguiram aplicar medidas de prevenção em suas casas e na vizinhança.

Ferreira et al. (2016) desenvolveram o jogo de tabuleiro “Caça Mosquito” baseados nos conteúdos curriculares para 7º e 8º anos do ensino fundamental II. A

dinâmica do jogo está no desbravar do tabuleiro à medida que os alunos acertam questões elaboradas e validadas pelos autores em relação à dengue, zika e chikungunya. O jogo “Caça Mosquito” atua como forma de controle de doenças causadas pelo *Aedes sp.*, através da disseminação de conhecimento e de medidas de prevenção e controle do mosquito.

Santos et al. (2017) realizaram uma intervenção na Escola Estadual Peregrino Júnior na cidade de Natal (Rio Grande do Norte) utilizando jogos educativos desenvolvidos pelo Ministério da Saúde com o objetivo de sensibilizar os alunos para as doenças transmitidas pelo *A. aegypti*. A ação alcançou cerca de 260 alunos e contou com atividades como “Verdade ou mito?”, “Caça palavras”, “Onde está o *Aedes*?” e “Jogo dos 7 erros”. No que diz respeito a dengue os alunos demonstraram conhecimento mais avançado em relação às demais doenças, como a zika e chikungunya. Entretanto, nas atividades de cunho preventivo todos conseguiram identificar de forma bastante eficaz as formas de evitar a reprodução do mosquito *Aedes sp.*. Segundo os autores o impacto da ação foi positivo para os alunos e aplicadores e, mesmo que os alunos já apresentassem maior conhecimento sobre a dengue “eles não se cansavam de perguntar e queriam saber sempre mais e tirar mais dúvidas” (Santos et al., 2017, p. 66).

Os jogos quando tomados como recurso didático se tornam importantes ferramentas para desenvolver habilidades motoras e intelectuais e fixar conteúdos de forma prazerosa e envolvente (CORDOVIL, 2016). Quando bem elaborados, estudados e revisados, os jogos podem ser vistos como estratégias de ensino que estimulam o raciocínio podendo influenciar tanto no treinamento como na construção de um conhecimento (GRUBEL; BEZ, 2006). Ressalta-se que durante esse processo o professor passa a ser apenas um mediador em um processo no qual o indivíduo aprende a aprender (SANTOS; CHAVES, 2018).

2.3.1 Ludicidade como facilitadora de ensino-aprendizagem

Os primeiros entendimentos sobre as manifestações lúdicas têm origem nas civilizações grega e romana e carregam discussões que perduram até os dias de hoje. Filósofos como Platão, Aristóteles e Heráclito reconheciam e tinham como

fundamental essas manifestações para o ser humano. Quando caminhamos por períodos históricos diferentes o lúdico vai sendo retratado e percebido de formas também bastante distintas. Exemplo disso, durante a Idade Média as manifestações lúdicas assumem um caráter de oposição ao sério que muitas vezes ainda pode-se visualizar quando falamos em ludicidade. Essas e outras facetas do lúdico na história podem ser conferidos no trabalho de Massa (2015). O que é necessário ressaltar aqui é que o encontro das manifestações lúdicas com a educação só começa acontecer na modernidade, quando outras manifestações de arte e cultura começam a serem valorizados (MASSA, 2015).

Apesar da influência de outros períodos históricos na compreensão atual do que é o lúdico na sala de aula, podemos utilizar ainda a definição de Paraná (2008, p. 77).

O lúdico é uma forma de interação do estudante com o mundo, podendo utilizar-se de instrumentos que promovam a imaginação, a exploração, a curiosidade e o interesse, tais como jogos, brinquedos, modelos e exemplificações realizadas habitualmente pelo professor entre outros. O lúdico permite uma maior interação entre os assuntos abordados e, quanto mais intensa for esta interação, maior será o nível de percepções e reestruturações cognitivas realizadas pelo estudante. O lúdico deve ser considerado na prática pedagógica, independentemente da série e da faixa etária do estudante, porém, adequando-se a elas quanto à linguagem, a abordagem, as estratégias e aos recursos utilizados como apoio.

Massa (2015) reforça o papel do professor ou facilitador durante a aplicação de práticas ditas “lúdicas”. Se encaramos o lúdico como uma forma do aluno se comunicar com o mundo é necessário que o professor esteja também disposto a estar junto e a conduzir essa experiência como um mediador emocionalmente, científica e tecnicamente maduro.

Além disso, a necessidade pela melhoria no Sistema Educacional vem ganhando espaço nas discussões atuais, como por exemplo, a elaboração do recente documento da Base Nacional Comum Curricular, assim como a procura por recursos e tecnologias que transformem o processo de aprendizagem com significado na vida dos estudantes. Para isso, faz-se necessário repensar as formas de ensinar e aprender, de forma que tal processo apresente-se interessante, tornando-se prazeroso e fazendo com que as novas habilidades exigidas para os estudantes sejam adquiridas com eficácia.

Nesse contexto, surgem os jogos didáticos como ferramenta de auxílio para as aulas; segundo Kishimoto (1996) a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico. Podendo-se concluir que o ato do educador utilizar jogos didáticos estimula o estudante a compreender o assunto em questão, para obter sucesso no jogo.

Em Ciências, as práticas utilizando os jogos tornam-se ainda mais necessárias, visto que em algumas esferas do componente curricular é exigido um nível de abstração, criatividade e imaginação para relacionar conceitos e visualizar processos que ocorrem em escalas microscópicas ou cósmicas, que na maioria das vezes não é uma prática simples.

Assim, busca-se criar condições para que a noosfera do estudante, que se refere à comunidade e agentes influenciadores de uma construção de saber a ser ensinado, como define Alves (2001), seja a responsável na construção e transposição didática dos conhecimentos científicos do laboratório e da ciência pura para aqueles que deverão ser adquiridos no ambiente escolar, Favorecendo, assim, a modelagem de um cidadão participante ativo da transposição que coloca em prática aquilo que recebe na escola.

Ainda para Alves (2001) a noosfera pode ser dividida em nichos, e cada um será encarregado de um nível dessa transposição didática segundo seus interesses e regras, reconhecendo que cada um dos nichos apresenta diferente influência durante o processo, já que para cada tipo de comunidade a relevância de determinado tipo de saber torna-se distinta. Destaca que para a comunidade científica o saber deve ser reconhecido após passar pelo processo de publicação, análise e críticas, para que então possa ser incorporado ao que chama de “biblioteca do conhecimento”. Enquanto que para os estudantes o saber só se torna expressivo se estiver dentro de suas aspirações sociais e culturais.

Dessa maneira um jogo sobre dengue torna-se uma ferramenta tecnológica de ensino eficaz, pois atrai a curiosidade dos estudantes oferecendo ludicidade, ao mesmo tempo em que transforma o saber sábio (conhecimento científico puro) sobre a doença e suas formas de prevenção, em saber ensinado, como Alves (2001) denomina. Ou seja, aplicar em seu cotidiano práticas de combate ao *A. aegypti*, entender a importância do tratamento de doentes e de maneira mais profunda, a relevância do desenvolvimento de instrumentos mais eficazes contra a doença,

como os chamados “fumacês”, a esterilização dos mosquitos machos ou a criação de uma vacina contra o DENV.

Segundo Luz e Oliveira (2008), utilizar ferramentas didáticas diversificadas auxilia o estudante na obtenção do conhecimento, tornando esse processo mais significativo e menos cansativo. Nesse contexto, o lúdico pode ser um fomentador da aprendizagem, aproximando os estudantes do objetivo do componente curricular. Nesse sentido, propor uma educação baseada em atividades lúdicas, segundo Negrine (1994) é um ato planejado e consciente, e seu uso vem contribuir para uma melhoria na aprendizagem do estudante. Além disso, cabe ressaltar que a ludicidade auxilia no desenvolvimento pessoal, social e cultural dos estudantes; colabora para uma boa saúde mental; facilita os processos de socialização, comunicação expressão e construção dos conhecimentos (SANTOS, BOCCARDO E RAZERA, 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo é caracterizado de natureza aplicada, pois, como sugere Silveira e Córdova (2009) tem por objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

Quanto à sua abordagem podemos caracterizá-la como qualiquantitativa. Ainda para Silveira e Córdova (2009, p. 31).

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que a sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria.

Assim a pesquisa torna-se relevante ao professor que está fazendo da mesma maneira que aos estudantes, os colocando em um mesmo nível de importância, pois, dentro da pesquisa qualitativa, para Silveira e Córdova (2009) o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas.

Entretanto, parte dos objetivos do presente trabalho é que os estudantes compreendam os problemas de saúde pública relacionadas à Dengue, bem como as práticas de combate ao mosquito transmissor e tratamento dos doentes. Nesse sentido, como sugere Souza e Kerbauy (2017), a pesquisa quantitativa-qualitativa pode ser entendida como complementar no entendimento dos processos de ensino aprendizagem do estudante. Dessa maneira a avaliação com levantamento quantitativo pode nos oferecer, em um primeiro momento, a coleta de resultados mais objetivos, como os acertos e erros dos estudantes dentro dos questionários avaliativos sobre a dengue ou ainda suas contribuições sobre o jogo.

Para que posteriormente, sendo avaliado qualitativamente, possamos discutir com base nos números coletados, respostas colhidas e também na experiência do aplicador, as vantagens e desvantagens da metodologia aplicada, ou ainda, se cabem modificações para uso futuro da ferramenta.

Colocando professor e estudante como foco de ensino e aprendizagem temos que entender que para formar cidadãos conscientes e críticos precisamos modificar e adaptar constantemente a prática pedagógica e a didática do educador para se adequar ao tipo de ensino dinâmico exigido atualmente.

Essa prática visa modificar ambos os tipos de agentes participantes do processo, o educador e os estudantes, assim a pesquisa qualitativa, por sua vez, leva em conta a junção do sujeito com o objeto e busca fazer uma exposição e elucidação dos significados que as pessoas atribuem a determinados eventos (LUDWING, 2014).

Assim como todos os participantes podem ser modificados pela pesquisa, podemos sugerir que também a pesquisa em si sofra modificações, não apenas nas etapas do desenvolvimento do jogo, mas também durante e depois de sua aplicação, levando em consideração que falhas podem ser identificadas, ou que melhoramentos são necessários para que o jogo fique cada vez melhor em sua proposta de ensino-aprendizagem. Para tanto se faz necessária a intervenção como abordagem, juntamente com a característica qualitativa.

Inicialmente valoriza a perspectiva da investigação/intervenção, apontando para a construção de um campo de múltiplos atravessamentos onde, sujeitos e objetos se criam. Colocar em foco, iluminar certos processos institucionais significa, nessa vertente de pesquisa, assumir que a própria investigação produz efeitos, inclusive em si mesma. (Fernandes; Rozenowicz; Ferreira, 2004, p. 247)

Para os autores acima, tanto o objeto de pesquisa quanto seus agentes modificam uns aos outros de modo que a construção e melhoramento de processos didáticos são anteriores, simultâneos e posteriores ao momento de sala de aula. Deste modo, essa modalidade de pesquisa nos indica que apesar de acreditarmos que nossa ferramenta de pesquisa esteja concluída, conforme ela modifica os agentes, passará a se tornar obsoleta, precisando acompanhar tal mudança.

3.2 LOCAL DA PESQUISA E SUJEITOS

A pesquisa foi realizada com 27 estudantes, em idades que variam dos 11 aos 14 anos de idade, que cursavam o 7º e o 8º ano do ensino fundamental, em um

colégio particular da região urbana da cidade de Ponta Grossa. Foi realizada no ano de 2019, no decorrer das aulas de Ciências.

A comunidade atendida pelo colégio, apesar de ser uma instituição privada, possuía em sua maioria estudantes vindos de famílias de classe média, pois em sua política de atendimento oferecia bolsas integrais de estudo, limitando assim as turmas a poucos estudantes. Apesar de a maioria deles residir na comunidade de entorno ao colégio, atendia o público de toda a região de Ponta Grossa, tanto da área urbana quanto rural.

Baseado nos dados apresentados anteriormente no trabalho sobre os índices de casos de Dengue na cidade foi possível propor à comunidade escolar a aplicação do jogo, como uma ferramenta de ensino que buscasse ultrapassar a sala de aula, atingindo toda coletividade, uma vez que esses estudantes podem se tornar multiplicadores de conhecimento, quando o processo de ensino-aprendizagem é efetivo.

3.3 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

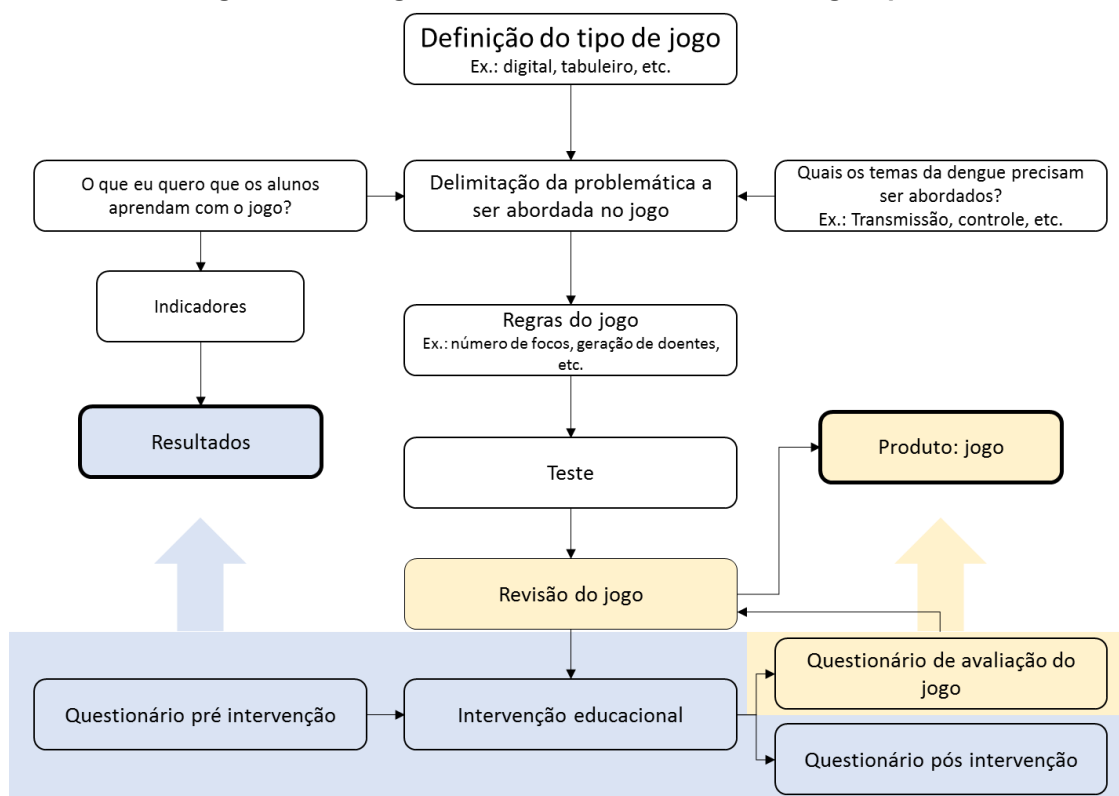
O jogo Mosquitópolis foi desenvolvido pelo autor desta pesquisa de maneira piloto com o auxílio de colaboradores cuja faixa etária variou entre 15 e 28 anos. Primeiramente foi construído um modelo do tabuleiro e dos peões de jogo em papel sulfite, de modo a facilitar a visualização das peças e da mecânica que seria necessária para o decorrer das etapas de jogo dentro do tempo de uma aula.

Estas versões piloto foram necessárias para adequar, também, a quantidade de pontos seriam necessários para evoluir os prédios da cidade fictícia, retirar mosquitos e focos da dengue, ou adquirir as cartas de auxílio. De maneira que não sobrassem pontos, oferecendo certo nível de dificuldade, mas também não faltassem, o que inviabilizaria a vitória dos jogadores.

Antes de ser aplicado aos alunos o jogo foi estudado por diferentes perspectivas, tendo em vista a grande gama de possibilidades que cada jogada apresenta ao jogador. As jogadas foram analisadas durante e depois da prática. Pelo grupo piloto e posteriormente pelos estudantes, alvo da pesquisa.

A seguir é apresentado um fluxograma com a metodologia resumida.

Figura 4 - Fluxograma com o resumo da metodologia aplicada.



Fonte: Autoria própria

Quanto ao caráter do jogo ele pode ser classificado como um jogo de estratégia, de acordo com Lara (2004) citado por Grubel e Bez (2006). Entretanto, o “Mosquitópolis” também possui características marcantes dos jogos de treinamento e aprofundamento. O exercício de repetição em cada jogada, nas quais o aluno precisa recapitular quais são os mecanismos de prevenção e controle do dengue auxiliam no processo de memorização destes mecanismos que precisam ser replicados e compreendidos pelo estudante.

Em suas primeiras etapas de desenvolvimento, o jogo precisou de vários ajustes e adequações quanto à sua forma de ser jogado e apresentado. Deste modo foi influenciado por outros jogos de tabuleiro, desde sua arte, estrutura de tabuleiro e jogabilidade. Jogos mais clássicos como “War”, distribuído no Brasil pela *Grow* desde 1972, ou “Banco imobiliário” conhecido mundialmente como “*Monopoly*” foram usados como inspiração para a construção do “Mosquitópolis”, visto seu sucesso internacional como jogos de tabuleiro que vem sendo produzidos e comercializados há muitos anos.

Os testes foram feitos com protótipos desenhados em papel, facilmente modificáveis, com jogadores que tem experiência com jogos de tabuleiro e também com pessoas que não costumam jogá-los, com a intenção de que aqueles que são experientes pudessem contribuir com ideias ao mesmo tempo em que pessoas não familiarizadas com o tipo de jogo fornecessem as informações necessárias quanto a dificuldade que seria encarada pelos estudantes. A cada rodada novas ideias e modificações eram feitas para que o jogo fosse sendo construído enquanto era jogado.

Foram imaginadas, durante o teste, situações em que os estudantes poderiam acertar, mas com o cuidado para que o possível erro também fosse uma opção de jogo. As rodadas seguintes revelariam se as decisões foram boas ou ruins, e deste modo o grupo de estudantes poderia corrigir seus equívocos e aprender enquanto joga.

Características específicas de tabuleiro foram respeitadas na montagem do jogo para que ele não fosse descaracterizado, como o uso de dados, ou a divisão do tabuleiro em áreas jogáveis, e ainda cartas e melhorias que poderiam ser compradas com recursos que os jogadores viriam a conquistar quando suas tomadas de decisões são acertadas. Incentivando a escolher as opções corretas, usando raciocínio lógico, e trabalho em equipe para vencer os problemas relacionados a dengue propostos.

Uma das maiores dificuldades no desenvolvimento de um novo jogo de tabuleiro é torná-lo desafiador para seu público alvo. Não se pode deixá-lo muito fácil de ser vencido, pois assim não será interessante ou divertido o suficiente; tampouco muito difícil, com problemas impossíveis de serem resolvidos para os níveis propostos dentro dos momentos do jogo, isso desmotivaria os estudantes jogadores tirando o foco no aprendizado e fazendo com que a diversão se torne apenas frustração. Assim o jogo não poderia fornecer muitos pontos aos jogadores a cada rodada, deste modo seria muito fácil passar pelas situações de combate à doença propostas. Também não poderia fornecer pontos insuficientes, já que, assim, do modo que o jogo foi construído, a dengue aumentaria muito sem que os jogadores pudessem ter controle sobre ela. A disponibilidade de pontos e a forma como podem ser gastos controla a todo o momento o ritmo e tempo do jogo,

deixando a dengue controlada com decisões corretas ou fora de controle quando gastos de maneira impensada ou sem a lógica necessária.

Assim, o jogo deixa de ser apenas um elemento de ilusão ao indivíduo que participa, uma vez que a cada jogada ou tomada de decisão do estudante, novas e infinitas possibilidades de continuidade se apresentam no jogo. O estudante aprende assim, através da percepção das suas escolhas, a visualizar as consequências de cada tomada de decisão. Se compreende esse processo no decorrer do jogo, o aluno tem a oportunidade de antecipar-se à doença da dengue e erradicar o vírus de toda a cidade.

3.4 O JOGO MOSQUITÓPOLIS

A estrutura do jogo propõe uma cidade fictícia com cinco bairros nos quais a dengue deverá ser combatida. Os jogadores devem eliminar os mosquitos, focos de proliferação dos transmissores *A. aegypti*, tratar dos doentes e também evitar que os cidadãos imaginários contraiam a dengue. O tabuleiro do jogo é apresentado a seguir na figura 5, com os bairros diferenciados com cinco cores diferentes, azul, vermelho, verde, roxo e amarelo. O público alvo do jogo são estudantes das turmas de 7° e 8° anos do ensino fundamental.

Figura 5 – Tabuleiro do jogo “Mosquitópolis”.



Fonte: Autoria própria

Para a construção gráfica do tabuleiro foi usado um programa gratuito denominado *Icograms Designer* disponível online. Todas as imagens presentes no tabuleiro e na construção das peças de jogo foram retiradas desta plataforma, sendo sua disponibilidade muito variada. A ferramenta permite ainda colorir as imagens já existentes nela, o que possibilitou construir os bairros com colorações diferentes, facilitando o reconhecimento destes durante o jogo.

Além dos cinco bairros, a cidade fictícia também é composta pela prefeitura, escola, hospital e laboratório. Cada um desses prédios administrativos possui uma função no controle da dengue na cidade. A prefeitura é responsável pelas medidas de prevenção do mosquito, ou seja, por realizar vistorias e “fumacês” (administração de inseticidas). A escola é o prédio administrativo onde são gerados os “pontos de conhecimento”. Os pontos de conhecimento (pc) são a moeda do jogo, com eles é possível solicitar as ações preventivas da prefeitura, realizar melhorias na própria escola e ainda adquirir benefícios para o combate da dengue nos outros dois prédios administrativos. No laboratório os jogadores podem adquirir machos estéreis da espécie *A. Aegypti*, vacinas contra o vírus da dengue (DENV) e também melhorias de saneamento básico, apresentados em forma de cartas neste jogo. Já no hospital da cidade fictícia os indivíduos doentes serão tratados de acordo com o número de leitos disponíveis e o estágio da doença em que se encontram.





Figura 6 – Prédios administrativos do jogo “Mosquitópolis”.



Fonte: Autoria própria

Para facilitar a identificação de cada um dos prédios administrativos foram usados símbolos que os representam. Desta forma os estudantes poderiam saber a todo o momento a posição dos prédios no tabuleiro, caso os detalhes da arte não fossem de fácil compreensão, a simbologia funcionaria como um reforço gráfico na identificação. Na figura 7 estão os símbolos usados e sua respectiva representação.

Figura 7 – Simbologia dos prédios administrativos no tabuleiro.

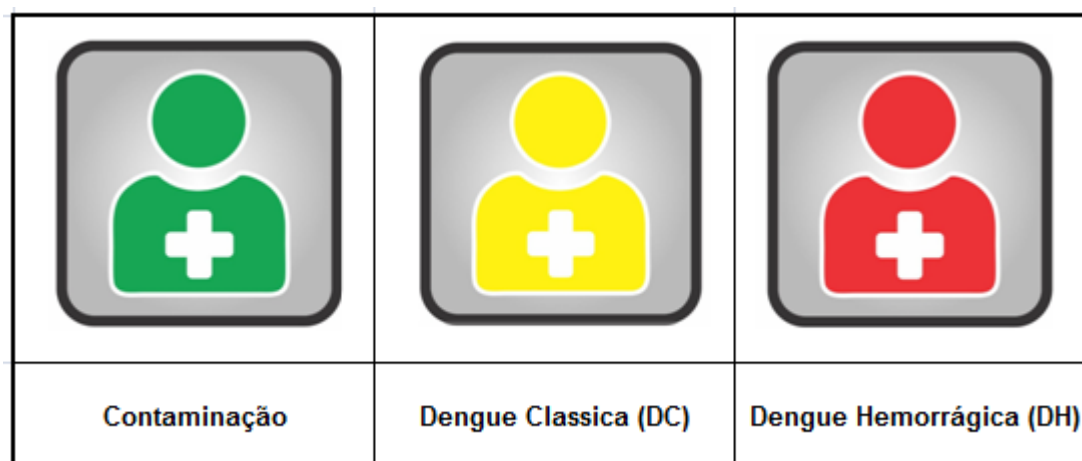
			
Prefeitura	Escola	Laboratório	Hospital

Fonte: Autoria própria

A dengue no jogo é dividida em três estágios: contaminação, dengue clássica (DC) e dengue hemorrágica (DH), apesar de serem doenças diferentes como discutido anteriormente, dentro do jogo, para facilitar sua compreensão e desenvolvimento, foram colocadas as doenças como estágios, mas sem que parecesse que são, uma a evolução da outra, cuidando para que os estudantes não confundissem os tipos de dengue. Os estágios da doença em um indivíduo evoluem a cada rodada e pode levá-lo a óbito quando o mesmo não é encaminhado para

tratamento no hospital. Ou seja, um indivíduo contaminado pelo DENV terá seu quadro evoluído para DC na próxima rodada e para DH na seguinte. Caso ainda assim não seja encaminhado para o hospital o habitante fictício morre e os jogadores finalizam a partida perdendo, ou seja, nenhum dos habitantes do problema proposto pelo jogo pode morrer por dengue. Quando encaminhado ao hospital, ocorre o processo inverso. Um indivíduo com DH tem sua doença reduzida ao estágio de DC na rodada seguinte e, na próxima rodada o indivíduo passa apenas a estar contaminado pelo DENV e pode ser retirado do hospital por não apresentar mais os sintomas da doença. As fichas usadas no jogo para representar os cidadãos doentes estão apresentadas na figura a seguir.

Figura 8 – Fichas de jogo representando os estágios da dengue.



Fonte: Autoria própria

Os focos de geração do *A. aegypti* foram divididos de acordo com suas capacidades de suporte de larvas do mosquito. Conforme as regras do jogo os vasos de planta, podem gerar 10 novos mosquitos para o bairro, já os pneus acrescentam 20 mosquitos e as caixas d'água 30 mosquitos. A quantidade de mosquitos gerada por foco é referente a cada rodada e só infecta o bairro em que estão situados. Cada ficha de mosquito *A. aegypti*, como representação do jogo, equivalem a 10 mosquitos, assim, por exemplo, 7 fichas de mosquito posicionadas em um determinado bairro será entendido como 70 mosquitos naquela área de jogo. A fim de facilitar a aplicabilidade de jogo no tempo de aula os mosquitos não passam de um bairro para o outro. As artes usadas nas fichas que representam os focos do mosquito assim como os mosquitos estão mostradas na seguinte figura.

Figura 9 – Fichas de jogo representando o mosquito transmissor e os focos de geração do mosquito.
























			
Mosquito <i>Aedes Aegypti</i>	Vaso de planta	Pneu	Caixa d'água








Fonte: Autoria própria

Quando o número de mosquitos em um bairro chega a 50 os jogadores rolam um dado de 6 faces, se na rolagem o resultado for uma das faces equivalentes aos valores 1, 2 ou 3, um de seus habitantes será classificado como contaminado pelo DENV. O hospital da cidade apenas recebe doentes a partir do estágio DC, portanto os jogadores devem aguardar a próxima rodada para enviar o indivíduo ao hospital. Caso os jogadores não controlem os focos de geração e o número de mosquitos chegue a 70 em um bairro, o dado de 6 faces será rolado novamente, porém agora aumentam as probabilidades de contaminação, pois se na rolagem ficarem expostas as faces 1, 2, 3 ou 4, então um dos habitantes deste bairro será classificado diretamente como portador de DC. Se ainda assim medidas de controle dos focos da dengue não forem tomadas, a tendência é o aumento do número de mosquitos, que chegando a 90 no bairro em questão, o dado será novamente rolado, neste caso se as faces 1, 2, 3, 4 ou 5 forem o resultado um novo habitante contrairá DH. Uma infestação pelo *A. aegypti* ocorre quando o número de mosquitos chegar a 100 em um bairro, neste caso os jogadores perdem e o jogo é finalizado.

A regra dos dados pode ser mais bem entendida através do quadro construído a seguir que mostra a quantidade de mosquitos necessários no bairro para que o dado seja rolado. Os valores alcançados no dado definirão os doentes, porém o nível da doença será proporcional à quantidade de mosquitos naquele bairro. Essa regra dos dados tenta simular a probabilidade maior de contágio da dengue com relação à reprodução dos mosquitos transmissores, quanto maior o número de mosquitos, mais provável o aparecimento de doentes.

Quadro 1 – Regra para a geração de doentes no jogo “Mosquitópolis”

Número de mosquitos no bairro	Valor alcançado no lançamento do dado	Nível da doença no cidadão fictício	Representação gráfica no jogo
0 a 40 mosquitos	O dado não será lançado	Não há doentes gerados	-
50 ou 60 mosquitos		Contaminado	
		Contaminado	
		Contaminado	
		Não há doentes gerados	-
		Não há doentes gerados	-
		Não há doentes gerados	-
70 ou 80 mosquitos		Dengue clássica (DC)	
		Dengue clássica (DC)	
		Dengue clássica (DC)	
		Dengue clássica (DC)	
		Não há doentes gerados	-
		Não há doentes gerados	-
90 mosquitos		Dengue Hemorrágica (DH)	
		Dengue Hemorrágica (DH)	

		Dengue Hemorrágica (DH)	
		Dengue Hemorrágica (DH)	
		Dengue Hemorrágica (DH)	
		Não há doentes gerados	-
100 mosquitos	O dado não será lançado	Fim de jogo, os jogadores não contiveram a infestação do mosquito e perderam.	-

Fonte: Autoria própria.

Como mencionado anteriormente, os jogadores podem optar por enviar um indivíduo doente para o hospital. No início do jogo o hospital possui apenas dois leitos, ou seja, apenas dois indivíduos doentes nos estágios DC ou DH podem ser tratados. Uma vez no hospital o indivíduo só poderá ser retirado após sua cura completa. No decorrer do jogo os pontos de conhecimento (pc), que funcionam como moedas de troca, podem ser utilizados para realizar melhorias no hospital e assim aumentar sua capacidade de suporte. O número máximo de leitos que o hospital pode abrigar é 10, sendo adquiridos dois novos leitos a cada expansão. O custo inicial para a compra de dois novos leitos é de 1 pc (total de 4 leitos), 2 pc é o custo para totalizar 6 leitos, 3 pc para 8 leitos e, para fechar os 10 leitos devem ser investidos 4 pc. De modo aos jogadores sempre saberem em que nível estão no hospital e de quantos leitos ele dispõe, uma ficha é usada para mostrar o número de leitos naquele momento de jogo. mostradas na seguinte figura.

Figura 10 – Fichas de jogo representando a disponibilidade de leitos no hospital.

				
Dois leitos	Quatro leitos	Seis leitos	Oito leitos	Dez leitos

Fonte: Autoria própria

Os pontos de conhecimento (pc) são gerados pela escola a cada rodada. A quantidade de pc gerados varia de acordo com o nível de escolaridade que o prédio oferece. Quando a escola oferece apenas educação infantil ela produz 10 pc a cada rodada para os jogadores utilizarem da forma que acharem mais adequada. Se realizada a expansão da escola para ofertar o nível anos iniciais do fundamental, então os jogadores receberão 15 pc a cada rodada. Quando expandida para os anos finais do ensino fundamental a escola produz 20 pc e 25 pc quando acrescentar o ensino médio. O último nível é o ensino superior que gera para os jogadores 30 pc a cada rodada. O jogo inicia com a escola oferecendo apenas a educação infantil e o custo para expansão do prédio é de 2, 4, 6 e 8 pc respectivamente para cada nível de escolaridade.

Figura 11 – Fichas de jogo representando os níveis da escola e seus respectivos pontos conhecimento (PC).

					
10 PC	15 PC	20 PC	25 PC	30 PC	Ponto Conhecimento (PC)

Fonte: Autoria própria

As medidas preventivas também podem ser adquiridas com pontos de conhecimento. A prefeitura disponibiliza as vistorias que têm por objetivo eliminar os focos de geração do mosquito *A. aegypti*. Cada vistoria possui um valor em pc definido com base no foco que deseja eliminar. Uma vistoria para eliminar um vaso de planta do bairro custa 1 pc, para eliminar um pneu são 2 pc e para eliminar uma caixa d'água são investidos 3 pc. A prefeitura também é responsável por realizar os

“fumacês” em cada bairro. Cada “fumacê” custa 1 pc e elimina 10 mosquitos do bairro aplicado.

No laboratório podem ser adquiridas três cartas, a carta de machos estéreis de *A. aegypti*, a carta vacina e a carta de saneamento básico, todas pelo custo de 2 pc. A carta de machos estéreis, quando utilizada, inibe o surgimento de novos mosquitos no bairro por uma rodada. A carta vacina evita que novos doentes e contaminados pelo DENV surjam no bairro em que a carta foi utilizada. Apesar da vacina para o DENV ainda não ser viável, como mencionado acima, essa carta foi adicionada ao jogo com intuito de mostrar as possibilidades de prevenção além do que já vem sendo desenvolvido e apresentar a importância do desenvolvimento tecnológico na área da saúde. A carta saneamento básico, quando utilizada, impede que sejam gerados novos focos do mosquito por uma rodada.

Figura 12 – Fichas de jogo representando as cartas adquiridas no laboratório.



Fonte: Autoria própria

A dinâmica do jogo se dá por rodadas, sendo que em cada rodada, até a quinta, um bairro novo será infectado pela doença. O jogo se inicia apenas com o bairro “Azul” disponível para jogo, com um caso de dengue hemorrágica (DH), um vaso de planta, dois pneus e uma caixa d’água. Como a escola inicia o jogo no nível de educação infantil, produz 10 pontos de conhecimento para os jogadores aplicarem no combate da dengue. Esses 10 pc podem ser utilizados tanto em medidas preventivas quanto para expansão dos prédios administrativos como a própria escola ou o hospital. Como a situação na cidade já apresenta um caso de DC os jogadores não poderão finalizar o jogo na primeira rodada, pois, mesmo que

encaminhado ao hospital, o indivíduo doente deverá permanecer no hospital até a rodada seguinte.

Uma rodada é finalizada toda vez que os jogadores não tiverem mais pontos de conhecimento ou quando optarem por não os utilizarem. No bairro “Azul”, quando cada rodada for iniciada serão acrescentados 2 novos vasos de planta como focos do mosquito, independentemente da situação do bairro. Os jogadores devem tomar o cuidado de evitar que os focos se acumulem em um bairro e causem uma infestação de mosquitos nas rodadas futuras.

Na segunda rodada o bairro “Vermelho” é adicionado ao jogo com uma caixa d’água e um habitante com dengue hemorrágica (DH). A cada rodada iniciada são acrescentados no bairro “Vermelho” um vaso de planta e um pneu.

Na terceira rodada os jogadores contarão com mais um bairro da cidade fictícia, o “Verde”, que possui inicialmente, um vaso de planta, uma caixa d’água e dois habitantes com DC. A cada nova rodada o número de focos no bairro “Verde” também é aumentado em um vaso de planta e um pneu.

Na quarta rodada além dos focos nos demais bairros, os jogadores precisam enfrentar um vaso de planta, um pneu, uma caixa d’água e um habitante com DC quando o bairro “Roxo” é liberado para ser jogado. Uma caixa d’água é adicionada a esse bairro a cada nova rodada.

O último bairro, “Amarelo”, só será infectado na quinta rodada. Ele se inicia com dois vasos de planta, um pneu, uma caixa d’água, dois habitantes com DC e um no nível de DH, finalmente a cada rodada serão acrescentados um pneu e uma caixa d’água neste bairro.

Como se pode perceber, a cada nova rodada os bairros são alimentados com novos focos geradores de *A. aegypti*. Aqui vale lembrar que cada foco gera entre 10 e 30 mosquitos na próxima rodada de acordo com sua capacidade e o número de mosquitos dentro de um bairro é o que irá implicar em futuros indivíduos doentes. A forma como foram pensados e os valores dos pontos de conhecimento exige que os jogadores relacionem à escola, ou à educação, como investimento primário para erradicação das doenças, neste caso a dengue.

A estratégia de liberar apenas um bairro por rodada facilita a jogabilidade e permite que o aplicador controle o tempo de jogo para que ocupe todo o período disponível em uma aula de 50 minutos aproximadamente. Os jogadores vencem o

jogo quando o vírus da dengue é erradicado da cidade fictícia. Ou seja, quando todos os focos geradores e todos os mosquitos *A. aegypti* forem eliminados e nenhum dos habitantes fictícios apresentar a doença em nenhum dos seus estágios. Quando um dos habitantes fictícios for a óbito por dengue ou se ocorrer uma infestação fora de controle dos mosquitos (100 mosquitos) em um dos bairros, então os jogadores perdem.

3.5 COLETA DOS DADOS

Para o levantamento de dados fornecidos pela pesquisa foram desenvolvidos dois tipos de questionários, um prévio e um posterior à intervenção. Ambos os questionários formados por 14 questões fechadas de avaliação do conhecimento dos alunos em relação ao mosquito *A. aegypti*, as formas de contaminação, transmissão, controle e tratamento da dengue. Nesses dois questionários foram usadas as mesmas perguntas, deste modo os dados coletados puderam ser comparados. A partir destas questões foi possível quantificar as respostas dos estudantes após a intervenção, para que posteriormente usando esses valores e a experiência em sala de aula fosse possível a avaliação qualitativa do aprendizado obtido.

Uma pesquisa de opinião sobre o jogo foi acrescentada apenas no questionário posterior à intervenção. Uma escala de autorrelato, a exemplo da escala de Likert (LIKERT, 1932), foi criada para que os alunos respondessem de acordo com o nível de concordância com as afirmações apresentadas. A escala elaborada continha opções de “discordo fortemente”, “discordo”, “indiferente”, “concordo” e “concordo fortemente”. As afirmativas tinham como objetivo avaliar principalmente o design e a jogabilidade do jogo Mosquitópolis e o grau de interação entre os alunos durante a intervenção.

Para finalizar, três questões abertas foram colocadas, no questionário pós-intervenção, para estimular os estudantes a discorrerem sobre pontos positivos e negativos do jogo e de sua aplicabilidade, funcionando também como um espaço para sugestões gerais, tais como o nome do jogo. Permitindo assim, uma análise qualitativa da intervenção. Ambos os questionários, pré intervenção e pós

intervenção, usados como coleta de dados, estão presentes neste trabalho nos apêndices B e C respectivamente.

Deste modo os questionários são uma forma válida de levantamento de dados para este trabalho, pois Chaer (2011 p. 263) quando refere-se a eles diz:

Método este, que, se usado de forma correta, é um poderoso instrumento na obtenção de informações, tendo um custo razoável, garantindo o anonimato e, sendo de fácil manejo na padronização dos dados, garante uniformidade. Fica claro, então, ser este um modelo de fácil aplicação, simples, barato, e plenamente hábil.

Além dos questionários, a própria experiência do procedimento ocorrendo em sala de aula pode fornecer dados relevantes no levantamento dos dados. O professor precisa participar ativamente do jogo para que suas etapas sejam cumpridas corretamente, tais como, colocar os peões no tabuleiro ou iniciar e finalizar as rodadas, medidas de jogabilidade. Além disso deve guiar uma aula interativa apoiada em um jogo tirando, não apenas as dúvidas que surgem sobre as regras, mas também, como foco desta metodologia, tirar as dúvidas que surgem sobre os vários aspectos relacionados à Dengue. Por ser um verdadeiro mediador do jogo e assim da aprendizagem atrelada a ele, o professor é um observador participante, sendo ele, assim, não um jogador, mas parte do próprio jogo.

A partir disso, no próximo capítulo, teceremos uma análise e discussão dos dados coletados antes e após a intervenção de um jogo didático como forma de aprendizagem sobre os vários aspectos da Dengue, para estudantes do ensino fundamental, anos finais.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

No capítulo que se segue apresentamos os dados da pesquisa anteriormente descrita. Primeiramente apontando as experiências em sala de aula com os estudantes, durante a explicação das regras de jogo, a intervenção em si, o jogo como um instrumento de aprendizagem; em seguida, cada um dos tópicos apresenta as relações feitas pelos estudantes, os pontos de acerto desta metodologia, e também as falhas que puderam ser encontradas no decorrer e posterior à aplicação do jogo.

4.1 PERCEPÇÕES E RESPOSTAS EMPÍRICAS: INTERVENÇÃO

O processo de intervenção foi dividido em dois momentos. Foram separadas duas aulas de 50 minutos para a aplicação do trabalho completo e a experiência acerca de cada uma destas etapas está descrita abaixo

4.1.1 Primeira aula: Como jogar “Mosquitópolis”

Nas fases iniciais do jogo, quando foi testado, já foi possível identificar a necessidade de um aprofundamento maior nas regras que seriam encaradas pelos estudantes. Por serem muitas e muito complexas, levou tempo até que todos os jogadores, ainda nos testes, compreendessem sua jogabilidade com fluidez. Essas experiências prévias com o jogo, nos fizeram perceber a necessidade de uma aula toda apenas para explicar as regras de “Mosquitópolis”. De modo a ganhar tempo, usamos a mesma aula da explicação das regras para a aplicação do questionário pré-intervenção.

Durante as explicações das regras de “Mosquitópolis” os estudantes levantaram muitos questionamentos, sobre o próprio jogo e também sobre a Dengue. Sem ser um momento pensado para isso, esta aula também se tornou parte da intervenção, pois já nesse momento os estudantes puderam apreender conhecimentos sobre a doença que até então imaginamos que seriam apenas

adquiridos durante o tempo de jogo. Surgiram questionamentos sobre conceitos relacionados ao ciclo da Dengue, seu agente transmissor, sintomas e estágios da doença, métodos de prevenção, assim como outros aspectos sobre o assunto. Verificamos que já neste momento os estudantes, motivados por sua curiosidade e motivados pelo desafio que viria na forma do jogo já entraram em contato com especificidades sobre a Dengue.

O primeiro contato com jogo, durante as explicações, desencadeou interesse e ansiedade por parte dos estudantes. Muitas perguntas foram surgindo e despertando cada vez mais curiosidade entre eles, referentes na maioria das vezes ao modo de jogo, como: “Por que os focos maiores são mais caros para serem retirados do tabuleiro?”, ou ainda, “Podemos usar as cartas de jogo em todas as rodadas?”. Algumas outras questões eram mais direcionadas a dengue propriamente dita, por exemplo: “Pegamos dengue apenas pela picada de um mosquito?”, ou, “Como sei se a caixa d’água da minha casa é um foco da dengue?”.

Esse comportamento aponta para a eficiência dos jogos didáticos no processo de aprendizagem, pois despertam sentimentos de abertura aos conteúdos que precisam ser trabalhados. A metodologia adequada pode transformar conteúdos monótonos e desinteressantes em temas atrativos que cativam a atenção do estudante, ao ponto em que o sentimento de voltar para a próxima aula seja o combustível para a alfabetização científica.

4.1.2 Segunda aula: Jogando “Mosquitópolis”

Deste modo, usando da expectativa gerada por parte dos estudantes o tabuleiro foi montado. Pela primeira vez, apresentamos completamente a estrutura gráfica, as gravuras e imagens, assim como o que elas representavam dentro do jogo “Mosquitópolis”, até então sem um nome, já que este foi ideia de um dos estudantes, dentro dos questionários.

Pelas dimensões do tabuleiro foi necessário acomodá-lo no centro da sala para que todos pudessem acompanhar o posicionamento dos peões e, assim, tomar as decisões mais adequadas usando os recursos que dispunham. Os estudantes ficaram posicionados em um semicírculo à frente do tabuleiro em um primeiro

momento, mas conforme o tempo foi passando e a empolgação foi crescendo, eles decidiram que era melhor se todos ficassem em pé, ao redor do tabuleiro. Esse comportamento reforça um feedback positivo de aceitação do instrumento como método de engajamento e ensino.

Fotografia 2 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” I



Fonte: Arquivos da pesquisa

Conforme o jogo se iniciou e os recursos (pontos de conhecimento - PC) começaram a ser gerados, foram distribuídas as moedas que representavam esses pontos. Com intuito de estimulá-los a tomar decisões de forma coletiva, eles precisavam reunir os PC que cada um tinha para que pudessem comprar melhorias, retirar focos dos bairros, ou ainda comprar as cartas de ajuda. Logo perceberam que a dificuldade era crescente conforme os bairros eram acrescentados ao jogo, e que deste modo seria necessário melhorar os prédios administrativos como a escola, para que pudessem ter mais pontos conhecimento ou o hospital, aumentando os leitos para acomodar os doentes.

Apesar de todos os jogadores receberem PC, pudemos perceber que sempre alguns estudantes tomavam a frente despertando uma liderança dentro do grupo, fornecendo ideias, e muitas vezes antecipando algumas jogadas. Entendemos que o despertar do sentimento de liderança é positivo dentro do crescimento pessoal dos estudantes, fazendo com que assumam responsabilidades e se reconheçam como indivíduos singulares dentro de um grupo.

Aqueles que seguiam as ideias, em nenhum momento se colocaram como coadjuvantes ou deixaram de participar, não assumiram uma posição passiva na tomada das decisões. Essa liderança dos colegas não fez com que eles se diminuíssem, pelo contrário, incentivou a participação mais ativa dos outros, aumentando a quantidade e melhorando a qualidade das ideias. Entretanto, mesmo sendo um jogo que exigia a coparticipação dos estudantes, não deixou de gerar certa rivalidade entre eles. Fato este que funcionou como um catalisador para a aprendizagem, aumentando a abertura ao tema da Dengue, movidos pela necessidade de vencer o desafio proposto pelos problemas que surgiam no decorrer do processo.

Fotografia 3 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” II

Fonte: Arquivos da pesquisa

Inevitavelmente, algumas vezes, ocorriam discordâncias entre quais seriam os melhores fins que poderiam ser dados aos recursos disponíveis, na forma dos PC (pontos de conhecimento). Quando isso acontecia, ocorria uma mobilização entre os participantes sobre como decidiram o que fazer. Os donos das ideias defendiam seus pontos e se, ainda assim, as ideias fossem distintas, ocorria uma votação entre todos os jogadores. Isto fez com que todos se responsabilizassem pelo sucesso, ou ainda, pelo erro no decorrer do jogo.

Os padrões citados anteriormente foram percebidos em ambas as turmas em que o jogo foi aplicado, porém se faz necessária a distinção entre os dois momentos que ocorreram com turmas que apresentavam perfis diferentes em sala de aula.

Nos estudantes mais novos, do 7º ano do ensino fundamental pudemos verificar um comprometimento e entrega maior à proposta do jogo, uma vez que, surgiam mais ideias e assim mais controvérsias, sempre contornadas como descrito anteriormente. Esses estudantes exploraram mais a imaginação emergindo com

maior facilidade na ideia de administrar uma cidade, perceptível no modo como interagiam entusiasmados entre os bairros. Alguns deles, como forma de descontração escolheram qual seria o bairro e a casa em que morariam na cidade fictícia.

Desenvolvido para ser jogado em um período de 30 a 50 minutos, esta primeira turma conseguiu concluir com vitória o jogo no tempo mínimo de aproximadamente 30 minutos. Então decidiram que jogariam novamente, pois, segundo eles mesmos, algumas de suas decisões não foram adequadas ao que o jogo exigia. Na segunda rodada, como já estavam familiarizados com a dinâmica de jogo e também não havia mais surpresas com relação ao que viria nos bairros ainda a serem desbloqueados, finalizaram com cerca de 20 minutos. Pudemos observar que o jogo despertou nos estudantes um desejo de auto superação, procurando, não necessariamente a perfeição, mas sim, um desempenho mais eficaz no combate a Dengue proposto pelo jogo.

Fotografia 4 - Estudantes jogando “Mosquitópolis” III



Fonte: Arquivos da pesquisa

Em outro momento foi aplicado com os estudantes do 8º ano do ensino fundamental, anos finais. Nesta turma, apesar de não encontrarmos resistência a

proposta do jogo didático, não pudemos perceber a mesma entrega do que com os estudantes do 7º ano. Os estudantes estavam empolgados com o fato de trabalhar com uma metodologia diferenciada, mas, talvez por apresentarem um caráter de aprendizado mais apático, não se envolveram tanto. Essa diferença de envolvimento entre as turmas não pode ser atribuída a maturidade biológica dos estudantes já que a faixa etária deles é muito próxima e existem vários fatores secundários que influenciam nesta variável.

Nenhuma das vezes em que o jogo “Mosquitópolis” foi executado ocorreu o fim de jogo em derrota. O objetivo ideal de um jogo é sempre a vitória com a superação dos obstáculos propostos. Mas devido a esse fato podemos perceber que o jogo pode sofrer alterações para que se torne, talvez, mais desafiador, levando em consideração o público alvo a que se deseja aplicar a metodologia.

Em relação ao tempo de jogo, ambas as turmas conseguiram executá-lo dentro do intervalo de tempo previsto. Os estudantes do 7º ano concluíram em 30 minutos, enquanto que o 8º ano utilizou 45 minutos para finalizar o jogo. Ocorreu a preocupação de que pudesse ter ocorrido um erro de planejamento, mas percebemos que isso pode variar muito dependendo do público. Assim, a escolha de deixar um intervalo amplo para a execução do jogo deve ser sempre considerada em futuras aplicações.

Aceitaremos a premissa de que o decorrer do jogo e sua aceitação dependem muito do público para o qual é apresentado. Isto se dá pois são indivíduos com características distintas. O que é mais um reforço à pesquisa de novas formas de ensinar. Sabendo que nem todas atingem os estudantes da mesma maneira, a construção de um jogo didático se torna ainda mais importante, pois ele é mais uma forma de variarmos a nossa prática diária que não deve ser estática. O ato de ensinar deve ser tão variado quanto as diversas formas que existem de se aprender.

4.2 AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO DOS ESTUDANTES

A eficiência da intervenção foi analisada quanto à sua capacidade de introduzir os temas relacionados à Dengue e, em seguida, em função da adesão dos

estudantes ao método utilizado, ou seja, o próprio jogo como instrumento de ensino. Para explorar as diferentes faces que a metodologia instiga, a seguir são apresentadas as estatísticas obtidas a partir das respostas dos estudantes aos questionários pré e pós a intervenção.

Os questionários utilizados, como já mencionado anteriormente, contemplavam questões em relação ao contágio, disseminação e tratamento da doença. O questionário após a intervenção também continha questões de avaliação do jogo a partir do ponto de vista dos participantes. No quadro 2 está a relação entre as questões abordadas no questionário e a porcentagem de acerto antes e após a intervenção.

Quadro 2 – Tabela de relação de acertos entre questionários pré-intervenção e pós-intervenção

Questão		Alternativa correta	Pré intervenção	Pós intervenção
1	O mosquito da dengue <i>Aedes aegypti</i> que possui capacidade para transmitir o dengue para o ser humano é	a) fêmea	77,8%	88,9%
2	A transmissão da dengue de uma pessoa para outra ocorre através de	c) picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	62,9%	62,9%
3	Com relação ao ciclo de vida do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	b) os adultos precisam "adquirir" o dengue para tornarem-se disseminadores da doença	7,4%	62,9%
4	Ao visitar o quintal procuramos algumas larvas do mosquito. Quais dos seguintes lugares poderíamos encontrá-los com maior facilidade?	c) na caixa de água descoberta para captar água da chuva	70,4%	77,8%
5	Quais são os fatores geralmente associados à ocorrência de casos de dengue?	b) presença de larvas do mosquito em locais de água acumulada	92,6%	88,9%
6	É uma medida de controle do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	c) limpeza de terrenos, tanto baldios, quanto nossos quintais	88,9%	81,5%
7	A dengue é uma doença	b) infecciosa causada por um vírus	25,9%	33,3%
8	Quanto às pessoas que podem receber a vacina contra a dengue	c) esse dado ainda não é divulgado pois as pesquisas com a vacina ainda não terminaram	14,8%	66,7%
9	Sobre os locais em que encontramos a vacina para a	c) ainda não existe e/ou não foi disponibilizada	14,8%	66,7%

	dengue	para a população		
10	Os "fumacês" são mais eficientes para quais focos do mosquito?	a) locais públicos, abertos onde haja acúmulo de lixo e depósitos de pneus a céu aberto	14,8%	55,6%
11	Quantas vezes uma pessoa pode ser contaminada pelo dengue?	c) não há um número limite	29,6%	48,1%
12	Quais estágios podem ser identificados em um paciente com dengue?	b) contaminação, dengue clássica, dengue hemorrágica	7,4%	77,8%
13	O que caracteriza um período epidêmico de dengue?	a) número de doentes muito elevado	44,4%	44,4%
14	Um familiar está com suspeita de dengue, qual a atitude mais correta a se tomar?	c) procurar uma unidade de saúde para uma consulta médica	70,4%	51,8%

Fonte: Autoria própria.

Em relação ao mosquito transmissor do dengue, as questões 1 e 3 apresentaram aumento na porcentagem de acertos nos questionários após a intervenção. A questão 2 apresentou a mesma porcentagem em ambos os questionários.

Quanto aos conhecimentos sobre a doença, na questão 7, sobre o agente causador da doença, a maior parte dos estudantes afirmaram que a mesma era causada pelo mosquito, e não pelo vírus. Nas questões 8, 9 e 12 a porcentagem de acertos passou ao menos dos 50% após a intervenção. E as questões 13 e 14 foram as únicas que não apresentaram melhora na porcentagem de acertos após a intervenção.

Sobre medidas de controle, as questões 4 e 10 apresentaram melhora na porcentagem de acertos após a intervenção. Enquanto nas questões 5 e 6 a porcentagem de acertos caiu de 92,6% para 88,9% na questão 5, e de 88,9% para 81,5% na questão 6.

De forma geral, a porcentagem de acertos após a intervenção aumentou. Em aproximadamente 30% das questões o aumento na porcentagem de acertos após intervenção foi superior à 40% (questões 3, 8, 9, 10, 12). A exceção ocorre nas questões 5, 6 e 14, sobre os fatores associados à ocorrência dos casos de dengue e sobre medidas de controle e tratamento. , mais provável o aparecimento de doentes.

A seguir apresentaremos cada uma das perguntas presentes no questionário pré-intervenção e pós-intervenção. Essas quatorze questões apresentadas avaliam

o nível de aprendizado dos estudantes usando o recurso de múltipla escolha. Para facilitar a perspectiva neste trabalho e como um auxílio visual ao leitor, destacamos a alternativa correta para cada pergunta.

4.2.1 Questão de múltipla escolha 1

“O mosquito da dengue *Aedes aegypti* que possui capacidade para transmitir o dengue para o ser humano é

- a. **fêmea**
- b. macho
- c. ambos os sexos podem transmitir
- d. não sei”

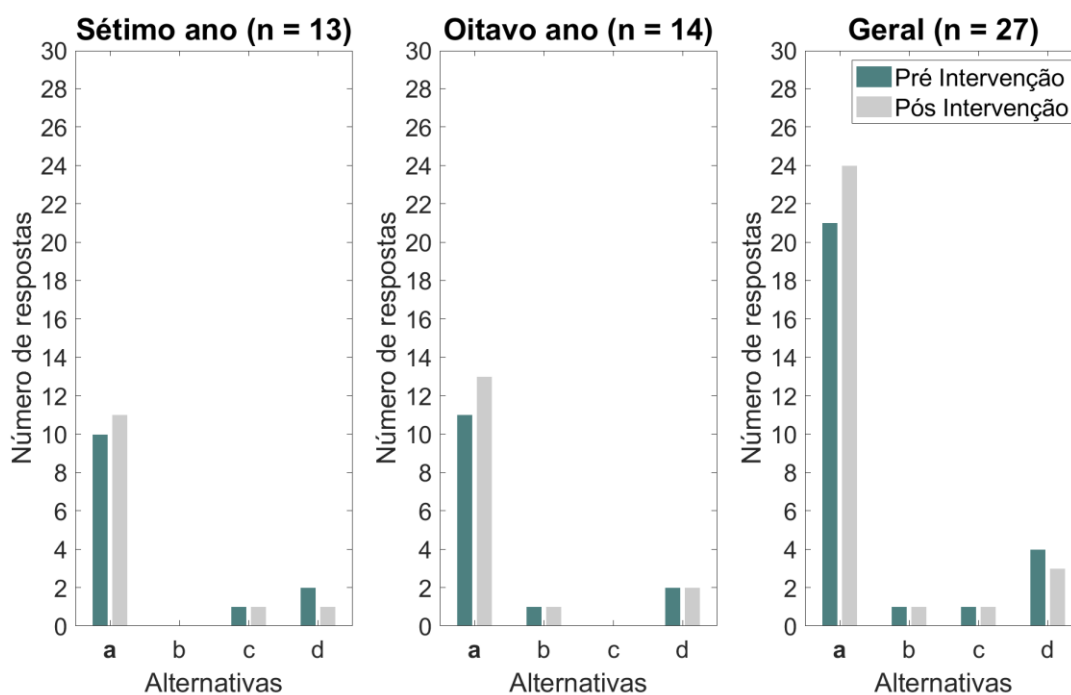
A primeira pergunta dos questionários fazia menção ao sexo do mosquito *A. aegypti* que possui capacidade de transmitir vírus da Dengue. Tal habilidade é exclusiva das fêmeas da espécie, visto que os machos se alimentam apenas da seiva de plantas (TIMERMAN; NUNES; LUZ, 2012, p. 12).

Em relação às respostas obtidas pelos questionários, observamos que os estudantes apresentavam conhecimento prévio à intervenção, visto que dos 27 estudantes, 21 acertaram a alternativa, mesmo antes da aplicação do jogo. Após a intervenção, o número de acerto subiu de 21 para 24 estudantes.

Apesar do jogo “Mosquitópolis” não abordar diretamente essa questão, os peões de jogo, que eram os mosquitos do espécie *A. aegypti*, foram sempre mencionados como “as fêmeas do mosquito”. Outro aspecto que diz respeito à sexualidade do mosquito transmissor é a carta “Machos estéreis”. Quando utilizada durante as rodadas, os estudantes perceberam que os mosquitos *A. aegypti* poderiam ser colocados no ambiente sem apresentar risco para a população, desde que os mesmos fossem machos, pois não oferecem o risco da contaminação.

O sexo do mosquito transmissor (fêmea) é um dos fatores mais comuns apresentados em muitas campanhas veiculadas pela mídia geral. Talvez por esse fato vários estudantes já acertaram a questão antes da intervenção, mas mesmo assim, os outros 3 que ainda não acertaram precisariam de mais um momento de aprendizagem. Para esta questão a intervenção se fez válida para 3 estudantes que, agora, no último questionário mudaram suas respostas de maneira assertiva.

Gráfico 1 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 1



Fonte: Autoria própria

4.2.2 Questão de múltipla escolha 2

- “A transmissão da dengue de uma pessoa para a outra ocorre através de
- água contaminada com larvas do mosquito *Aedes aegypti*
 - as fezes do mosquito *Aedes aegypti* depositadas em água parada
 - picada do mosquito *Aedes aegypti***
 - não sei”

A transmissão do vírus da dengue para o ser humano ocorre exclusivamente através do repasto sanguíneo da fêmea do mosquito *A. aegypti* durante seu processo de alimentação (ARAÚJO, 2009).

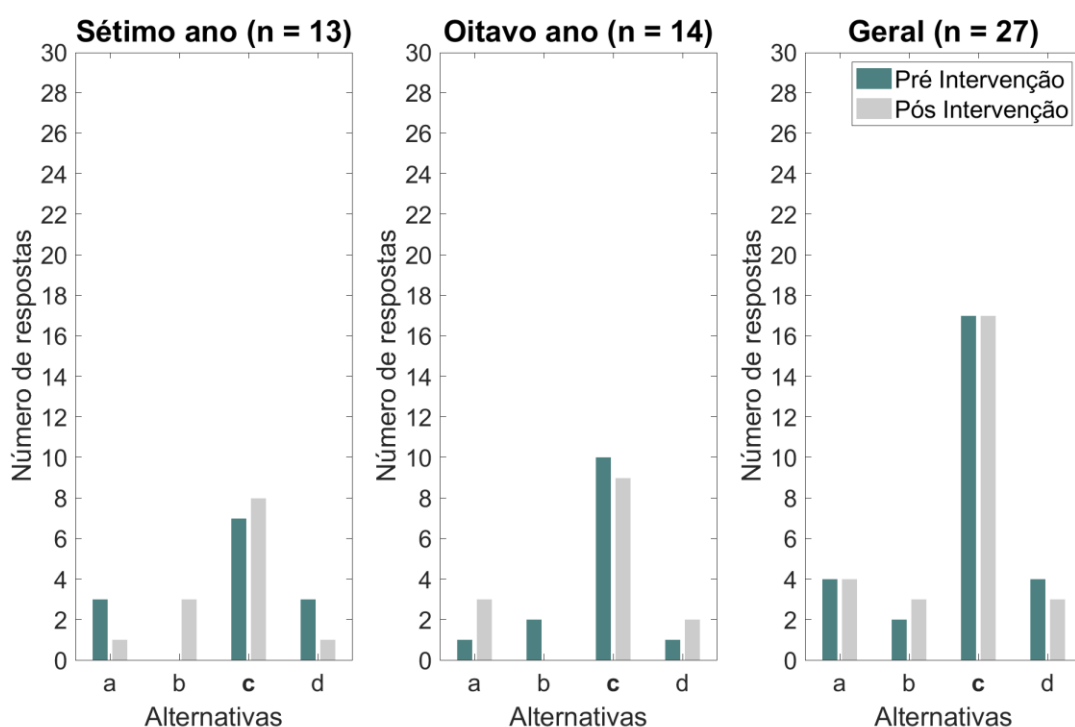
Mesmo antes do processo de intervenção o número de estudantes que acertaram a alternativa correta (alternativa c) foi equivalente ao número de acertos após a intervenção. Os métodos de divulgação tradicionalmente utilizados, seja pela escola, ou àqueles adotados pelos agentes de saúde, se mostram eficazes no que diz respeito aos aspectos gerais da Dengue. A exemplo disso também verificamos esse padrão nas respostas das questões 1, 4, 5 e 6.

As questões mencionadas no parágrafo anterior fazem parte dos temas de ampla divulgação pelos agentes de saúde. Quem é o agente transmissor a ser

detido, onde ele pode ser encontrado, por quais indícios devemos procurar e como combatê-los.

Quando analisados os resultados separadamente nas duas turmas, percebemos que no 7º ano houve um aumento de acertos, enquanto que no 8º ano, caiu o número de acertos na mesma proporção, mantendo assim o equilíbrio nos dados gerais. Isso pode ter ocorrido pois a turma do 8º ano mostrou-se mais dispersa em alguns momentos que fugiam do lúdico para discutirmos as explicações gerais do jogo e também aspectos técnicos acerca da Dengue, que são a base da metodologia.

Gráfico 2 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 2



Fonte: Autoria própria

4.2.3 Questão de múltipla escolha 3

“Com relação ao ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*

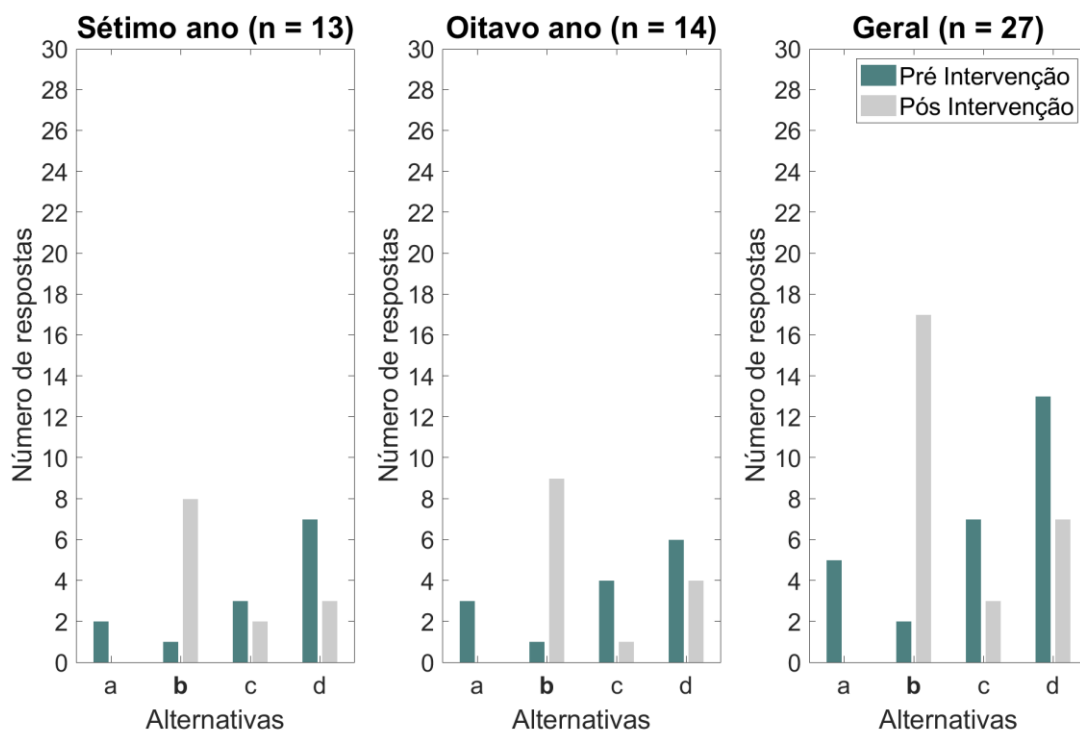
- eles nascem contaminados com a dengue
- os adultos precisam “adquirir” a dengue para tornarem-se disseminadores da doença**
- as larvas contaminam-se com a dengue durante seu desenvolvimento
- não sei”

As fêmeas adultas são contaminadas com o vírus da dengue quando se alimentam em indivíduos já infectados pelo vírus. Entretanto, em períodos interepidêmicos, pode-se observar transmissão transovariana da fêmea do mosquito para seus ovos (AMARAL; PETRETSKI, 2012). Ou seja, como regra geral, os adultos precisam adquirir o vírus, mas os ovos também podem nascer contaminados.

Neste tema específico a intervenção gerou bons resultados quando analisamos os dados dos questionários, o assunto discutido durante o jogo e em momentos anteriores ajudou a elucidar sobre este componente em questão. Muitos dos estudantes acreditavam que os agentes transmissores nasciam já com o vírus causador da dengue, porém usando das estratégias da intervenção podemos perceber que a maioria dos estudantes passou a compreender que os indivíduos de *A. aegypti* precisam picar pessoas contaminadas para passar a se tornarem agentes verdadeiramente transmissores.

Depois da intervenção nenhum dos estudantes marcou que os mosquitos nascem contaminados, porém, ainda alguns acreditam que a contaminação se dá na fase larval, quando o indivíduo não possui contato algum com o vírus. Essa confusão pode ter ocorrido pois enfatizamos muito no processo de prevenção, quando citamos que é de extrema importância extinguir os focos de desenvolvimento das larvas em áreas habitadas por pessoas.

Gráfico 3 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 3



Fonte: Autoria própria

4.2.4 Questão de múltipla escolha 4

- “Ao visitar o quintal procuramos algumas larvas de mosquito. Quais dos seguintes lugares poderíamos encontrá-los com maior facilidade?”
- em poças no solo deixadas pela chuva
 - na rede de esgoto inadequadamente exposta
 - na caixa d'água descoberta para captar água da chuva**
 - não sei”

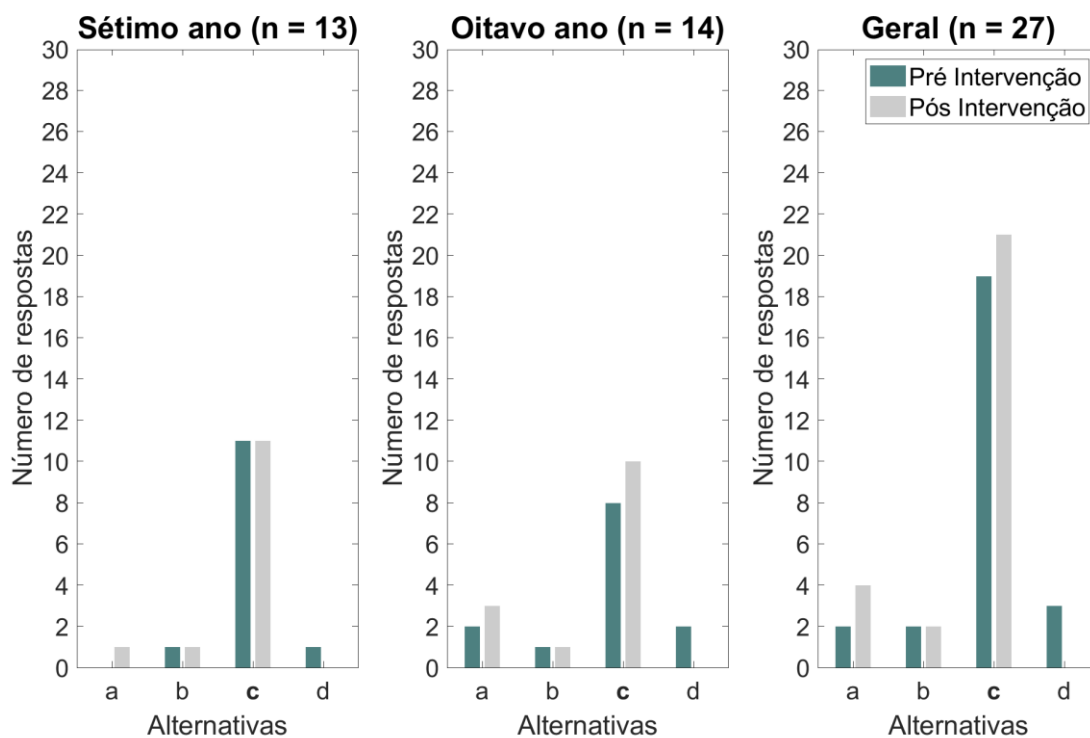
Esta questão exigiu dos estudantes maior correlação e capacidade de interpretação. Apesar de parecer que mais de uma alternativa pode funcionar como foco de geração de mosquitos seria necessário, por parte dos participantes, entender quais são as condições ideais para a reprodução dos mosquitos e relacionar com a ação humana neste processo. Uma vez que os agentes transmissores encontram próximos aos humanos ambientes favoráveis para sua proliferação, como citado anteriormente neste trabalho, sendo animais antropofílicos hematófagos, no caso das fêmeas.

A primeira alternativa remete ao fato que pode ocorrer tanto em ambiente selvagem ou zona habitada por pessoas, já servindo como um excludente quando comparada com as outras respostas, além disso, o solo apresenta característica muito permeável, não permitindo o desenvolvimento completo das larvas antes que a referida poça evapore ou se infiltre no substrato. Na alternativa “b)” já podemos perceber a ação humana, porém o ciclo do mosquito ocorre, preferencialmente em água parada limpa. O esgoto não sendo uma das alternativas mais favoráveis para tal processo devido a grande variedade e quantidade de poluentes e substâncias tóxicas.

Finalmente na alternativa “c)” existe a ação e responsabilidade humana representada pela “caixa d’água descoberta”, Sendo água da chuva, mostra que está livre de componentes poluentes que poderiam afetar o desenvolvimento da larva, sendo, entre todas as alternativas, a mais propícia para a reprodução do *A. aegypti*. Percebemos que os estudantes não fizeram tanta confusão quando responderam essa questão, pois o número de acertos é considerável, já no questionário pré-intervenção, crescendo no pós-intervenção.

Devemos esse crescimento ao reforço proporcionado pelo jogo quando usamos a “caixa d’água” como um dos elementos de maior dificuldade de eliminação e maior gerador de mosquitos dentro de “Mosquitópolis”, assim, nas estatísticas gerais o reforço foi considerado positivo, pois deste modo, os estudantes puderam, não apenas compreender as condições ideais para o ciclo do transmissor da Dengue, mas também a responsabilidade humana nesse evento sabendo onde agir diretamente na profilaxia à doença.

Gráfico 4 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 4



Fonte: Autoria própria

4.2.5 Questão de múltipla escolha 5

“Quais são os fatores geralmente associados à ocorrência de casos de dengue?”

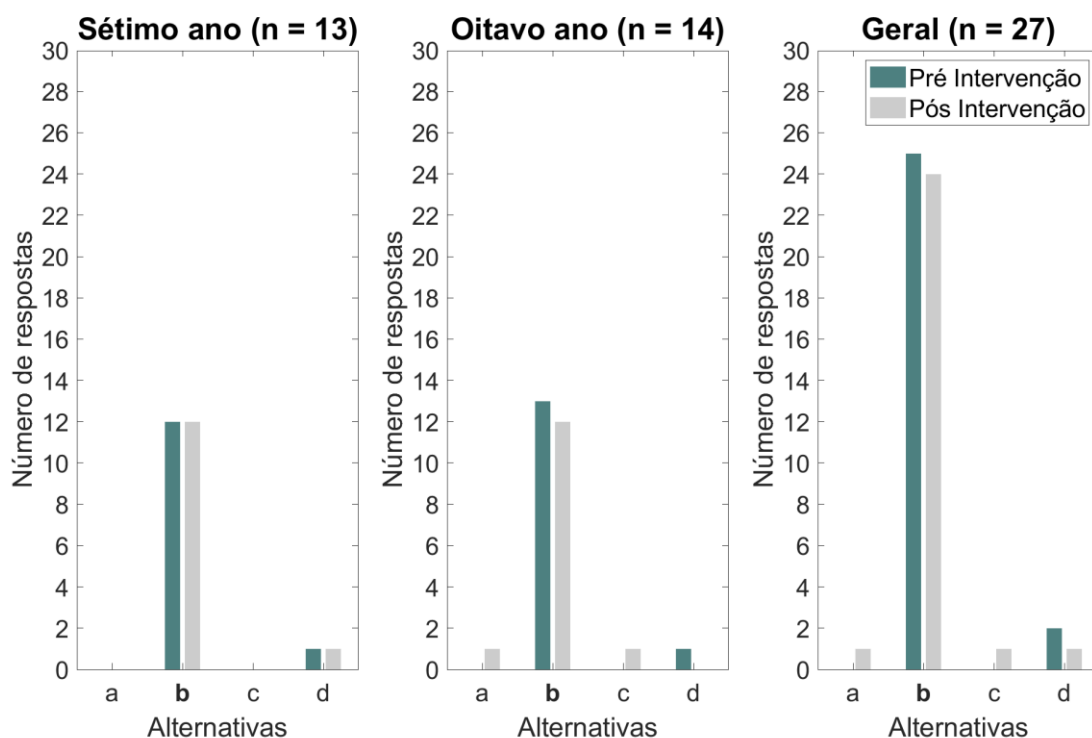
- presença de mosquitos apenas em período de chuva
- presença de larvas do mosquito em locais de água acumulada**
- ausência de higiene pessoal e andar descalço
- não sei”

O objetivo desta questão é avaliar o quanto os estudantes compreendem o ciclo do mosquito transmissor, para respondê-la corretamente seria necessário saber que a transmissão de dengue não está ligada diretamente à higiene pessoal, ou com o fato de ter a sola do pé em contato direto com o solo, como no caso de outras doenças e parasitoses humanas. Apesar de termos casos de dengue aumentados durante as estações mais chuvosas do ano, seria preciso o estudante compreender que a Dengue é uma ameaça constante de saúde pública, sendo necessários os atos de prevenção inclusive em épocas mais secas. Para assinalar corretamente, mais uma vez, é reforçada a responsabilidade dos seres humanos, quando

colocamos que os mosquitos se desenvolvem em locais de “água parada” na alternativa correta.

Pela análise dos resultados obtidos nos questionários, aqui também percebemos o impacto dos métodos de divulgação tradicionalmente utilizados para informativos sobre a Dengue. Dos 27 estudantes, 24 assinalaram a alternativa correta (alternativa b) após a intervenção, mas vale ressaltar que o número foi menor que antes da mesma (25 acertos nos questionários prévios). Assim percebemos a perda de um dos indivíduos marcando a alternativa correta. A quantidade de acertos é muito boa, com alguns poucos estudantes errando a questão, mas depois da intervenção temos um estudante trocando sua resposta, anteriormente correta por um alternativa errada, neste caso, mudando para a letra “a”. Talvez existiu essa confusão pois, em nenhum momento do jogo conseguimos mostrar as larvas propriamente ditas, elas estavam subentendidas quando eram mostrados os focos de água parada, em contrapartida a fase adulta do *A. aegypti* foi mostrada inúmeras vezes durante o jogo. tendo até um peão específico que mostrava a fêmea hematófaga e transmissora da Dengue.

Gráfico 5 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 5



Fonte: Autoria própria

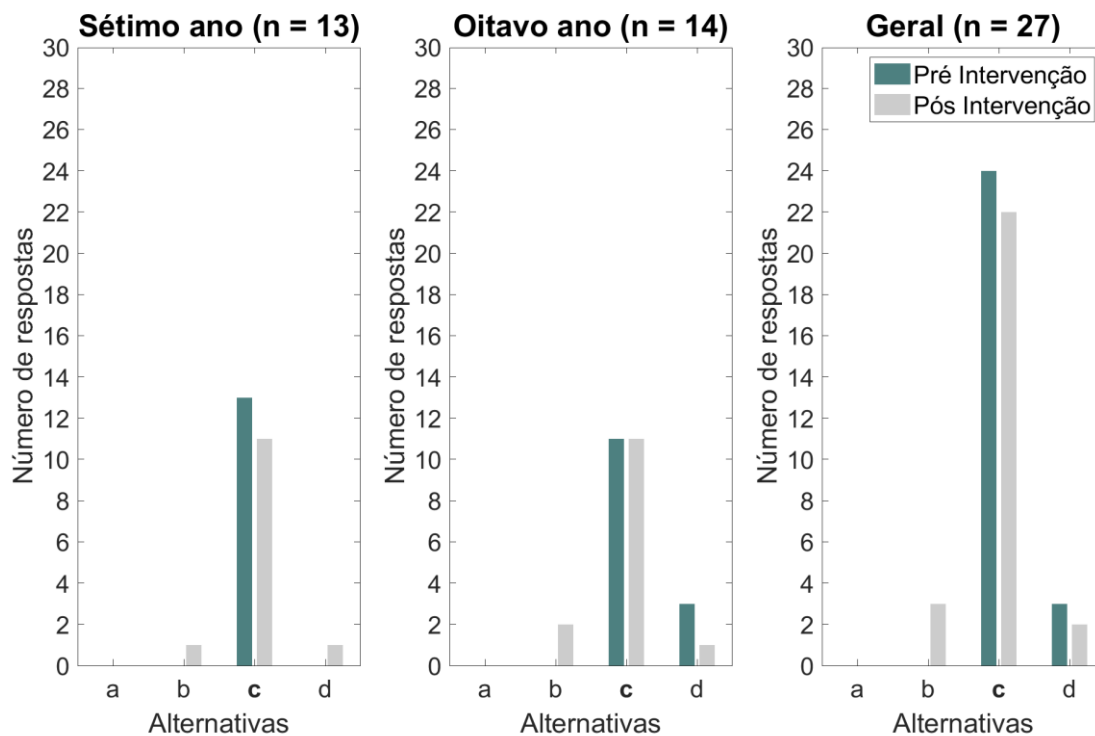
4.2.6 Questão de múltipla escolha 6

- “É uma medida de controle do mosquito *Aedes aegypti*
- podar plantas durante o verão e nos períodos de chuva
 - realizar racionamento de água, utilizando mais a água da chuva
 - limpeza de terrenos, tanto baldios, quanto nossos quintais**
 - não sei”

As estratégias de controle do tipo mecânicas, consistem basicamente na eliminação de criadouros do mosquito *A. aegypti* e na instalação de telas, por exemplo, para evitar o contato entre o mosquito e os seres humanos (ZARA et al., 2016). Monitorar quintais e terrenos baldios para evitar potenciais criadouros do mosquito é essencial para o combate à Dengue, visto que o mosquito é o elo mais vulnerável no ciclo da doença enquanto as vacinas não são desenvolvidas (TAUIL, 2001).

Esta questão trouxe ações diretas de controle à proliferação do mosquito transmissor. Tivemos nela um grande número de acertos no questionário pré-intervenção, porém, como na questão anterior, perdemos alguns estudantes, que inicialmente acertaram, para alternativa “b)”, relacionada a reutilização de água da chuva, que traz pouca, ou nenhuma consequência como profilaxia contra a Dengue. Baseamos tal ocorrido em discursos que surgiram durante o jogo e no momento de preencher o questionário pós-intervenção por parte dos estudantes. Dando grande importância ao fato de não se deixar a água parada, podem ter confundido esta alternativa, de modo que priorizaram ela em detrimento da limpeza de terrenos como uma ação mais eficaz no combate a doença.

Gráfico 6 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 6



Fonte: Autoria própria

4.2.7 Questão de múltipla escolha 7

- “A dengue é uma doença
- infecciosa causada por uma bactéria
 - infecciosa causada por um vírus**
 - infecciosa causada por um mosquito
 - não sei”

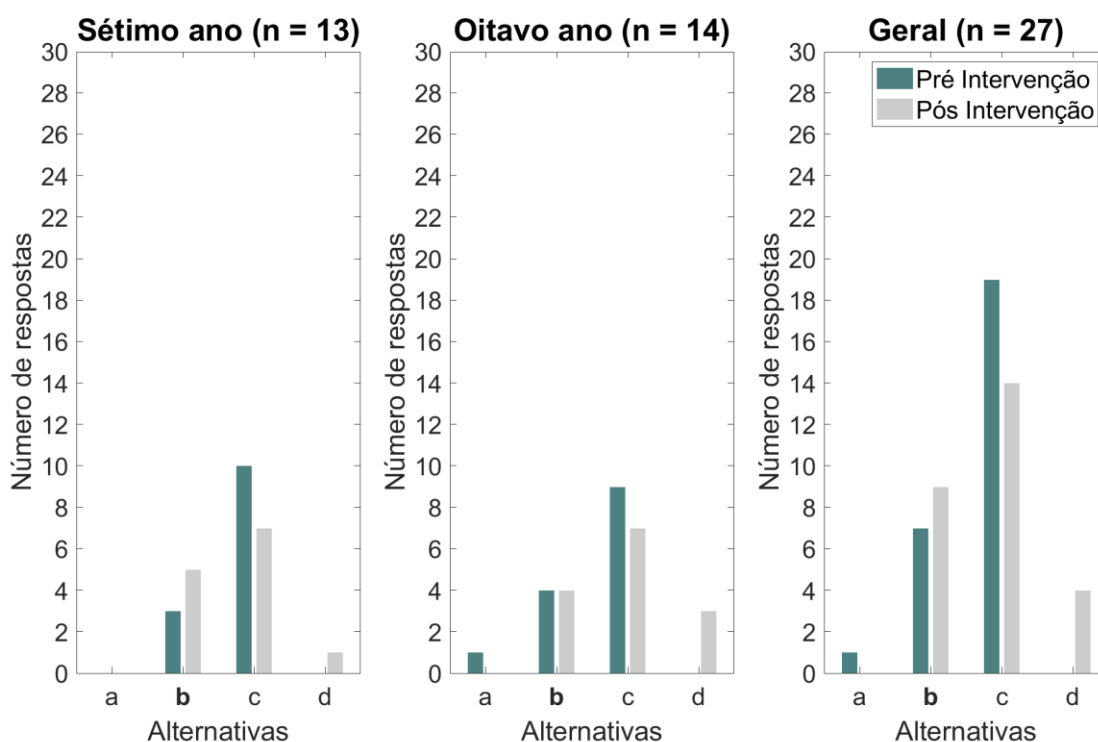
A Dengue é considerada uma doença infecciosa causada por um vírus pertencente à família Flaviviridae (HOLMES; TWIDDY, 2003). Assim esta questão objetivou avaliar o conhecimento dos estudantes sobre tal fato. Em várias campanhas é mostrado apenas o mosquito *A. aegypti* como único responsável pelos casos de Dengue. O que pode explicar a grande quantidade de estudantes que entendem que ele é o agente causador da doença. Ou ainda não conhecer a diferença, em um ciclo de uma doença, entre seu agente causador e transmissor.

Observamos nas respostas dessa questão que, após a intervenção, ainda muitos deles insistiram em marcar que o mosquito é o causador da Dengue, e não apenas seu transmissor. Esse comportamento nos apontou que o uso do mosquitos

como principal agente durante boa parte do jogo pode ter sido o motivo de tal confusão. Entendemos assim que se faz necessária uma melhor distinção entre os termos “causador” e “transmissor” de uma doença durante o jogo ou nas discussões acerca dele. A viralidade e a probabilidade de contágio ou contaminação no jogo era representada através do lançamento dos dados. Apesar de apresentar uma melhora, somente 9, dos 27 participantes acertaram a questão após a intervenção.

Constatamos ainda que essa confusão se fez presente pelo fato de que a maioria dos estudantes que mudou sua resposta da alternativa “c)”, referindo-se ao mosquito, mudou sua resposta para a letra “d)”, julgando desconhecer a resposta correta, ou apresentando hesitação em mudar de opinião, de mosquito para vírus como agente causador. a doença.

Gráfico 7 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 7



Fonte: Autoria própria

4.2.8 Questão de múltipla escolha 8

“Quanto às pessoas que podem receber a vacina contra a dengue

- a. administrada em qualquer pessoa
- b. é restrita apenas para uma faixa etária de pessoas

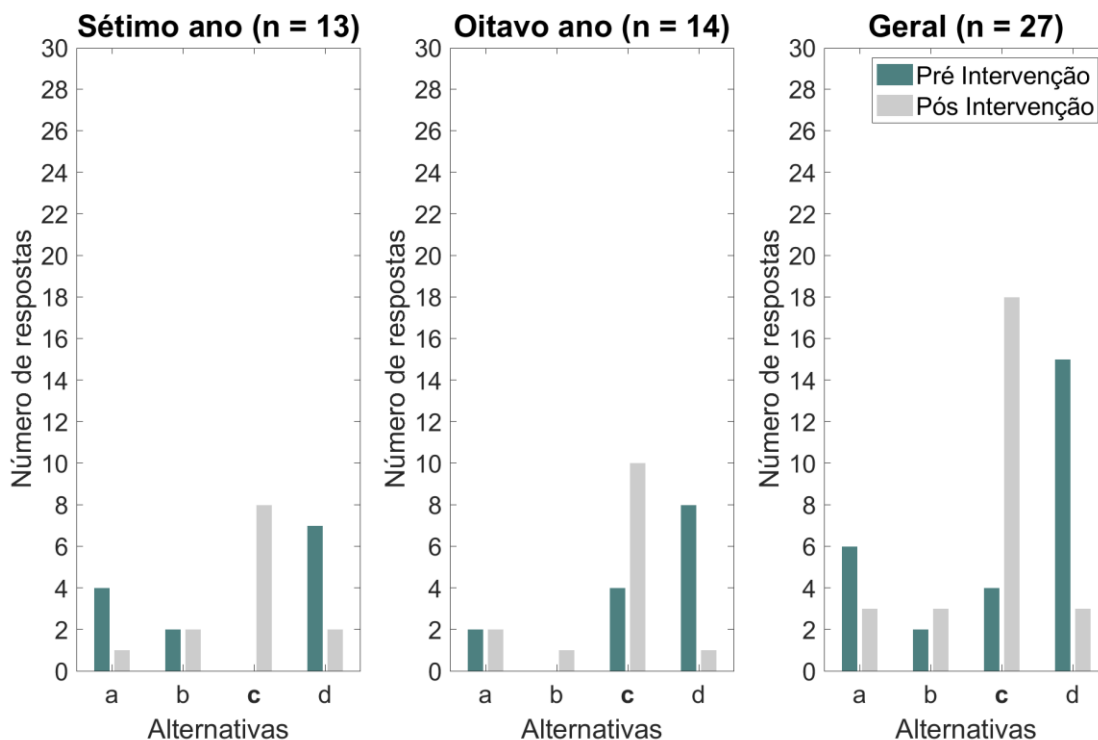
- c. **esse dado ainda não é divulgado pois as pesquisas com a vacina ainda não terminaram**
- d. não sei”

Como citamos anteriormente neste trabalho, não existe uma vacina contra a Dengue em distribuição e pronta para o uso, ainda é uma pesquisa em andamento. Pela falta do recurso médico não é divulgado nenhum dado ou desenvolvimento desta tecnologia nas campanhas ou na mídia de maneira geral. Julgamos ser a falta desta informação a explicação para a grande quantidade de estudantes que marcaram “não sei” como resposta no questionário pré-intervenção. Visto que depois de trabalharmos o tema dentro do jogo os participantes mudaram expressivamente sua resposta para a alternativa correta.

A vacina foi abordada no jogo como uma das cartas disponíveis, com o efeito de evitar que novos doentes fossem acrescentados, durante uma rodada, no bairro onde fosse utilizada. Apesar de a vacina ser usada, em “Mosquitópolis” como um recurso pronto para o uso, foi deixado claro em todos os momentos que estava sendo pesquisada e ainda não era uma realidade. Aproveitamos aqui para instigar a curiosidade dos estudantes sobre como funciona a imunização com o uso da vacina, sendo uma vantagem que nos surpreendeu durante a intervenção, pois o jogo se mostrou importante para ensinar questões de saúde, além das ligadas à Dengue.

Existiu o receio de adicionar ou não a vacina no jogo, não sendo ela um recurso disponível no mundo real e apresentá-lo como um recurso acabado poderia gerar essa confusão nos estudantes. Com base no número de acertos nesta questão se dissolve essa preocupação. Desde que o aplicador mostre que o desenvolvimento tecnológico e científico, seja na área da saúde ou qualquer outra ciência não é pronto e nem está estático. E que assim a vacina do jogo não passa de um recurso, até o momento, fictício que facilita a jogabilidade e aumenta a complexidade das decisões de jogo.

Gráfico 8 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 8



Fonte: Autoria própria

4.2.9 Questão de múltipla escolha 9

Sobre os locais em que encontramos a vacina para a dengue.

- pode ser encontrada em qualquer posto de saúde
- ainda só é disponível na saúde privada (planos de saúde)
- ainda não existe e/ou não foi disponibilizada para população**
- não sei

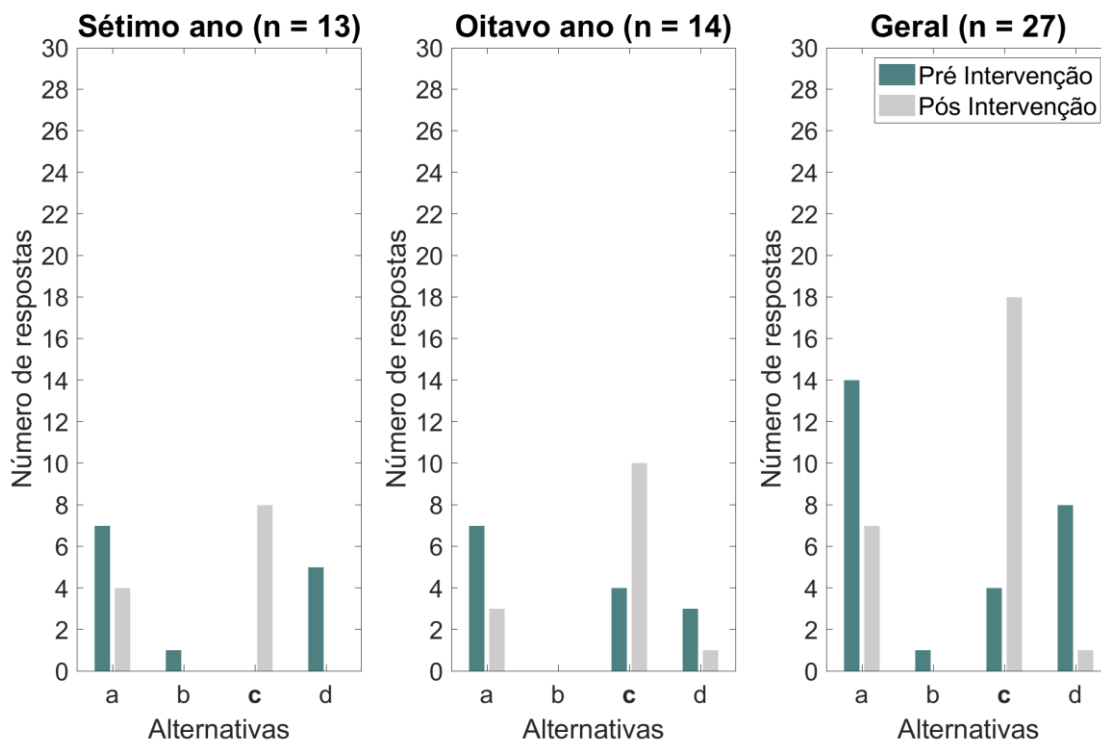
Esta questão se assemelha quanto ao caráter avaliativo à anterior, pois ambas tratam sobre a disponibilidade ou existência da vacina como forma de prevenção a Dengue. O que diferencia as duas perguntas, quanto ao propósito de estarem juntas no mesmo questionário avaliativo é a estrutura de como esta foi estruturada. Enquanto a última fazia uma relação mais clínica, questionando qual seria o público alvo de campanhas de vacinação, caso existissem, se mostrando mais preocupada com o organismo de cada indivíduo; esta, por sua vez, visa uma leitura mais política e problematizadora quanto à distribuição da vacina.

No jogo “Mosquitópolis” os estudantes se colocam como administradores da cidade fictícia. Encontramos nisso um modo de mostrá-los que cabe principalmente

ao poder público, figura representada por eles mesmos, o incentivo à pesquisa científica, e manutenção de educação e saúde de qualidade para a população. Nesta questão, quando perguntamos onde poderia ser encontrada a vacina, apesar de ainda não ser uma realidade, sendo esta a resposta correta, colocamos duas outras alternativas que levam a reflexão e discussão durante o jogo. Em “Mosquitópolis”, a vacina pode ser comprada no prédio que representa o laboratório, podendo ser distribuída nos bairros da maneira que o jogador decidir. Deixando claro que os participantes, representantes do poder público, tem a responsabilidade de administrar recursos que visem a erradicação da Dengue.

Levantamos também aqui o debate acerca da saúde pública e privada. Apesar de ambas as alternativas estarem erradas, o simples fato de aparecerem no questionário serviu como um pretexto para levantarmos o problema que envolve uma relação mais humana no que diz respeito às suposições como: Se existisse realmente uma vacina como essa, quem seria o público com prioridade para recebê-la, pessoas em áreas de risco, facilmente identificadas no tabuleiro nos momentos do jogo, ou àqueles que simplesmente pudessem pagar por ela? Esse questionamento se responde quando os jogadores administram a carta vacina no tabuleiro em locais com maior infestação de mosquitos, mesmo que não exista no jogo uma divisão de classes econômicas, de maneira instintiva se distribui o recurso para quem precisa e não necessariamente a quem paga por ele.

Gráfico 9 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 9



Fonte: Autoria própria

4.2.10 Questão de múltipla escolha 10

“Os “fumacês” são mais eficientes para quais focos do mosquito?

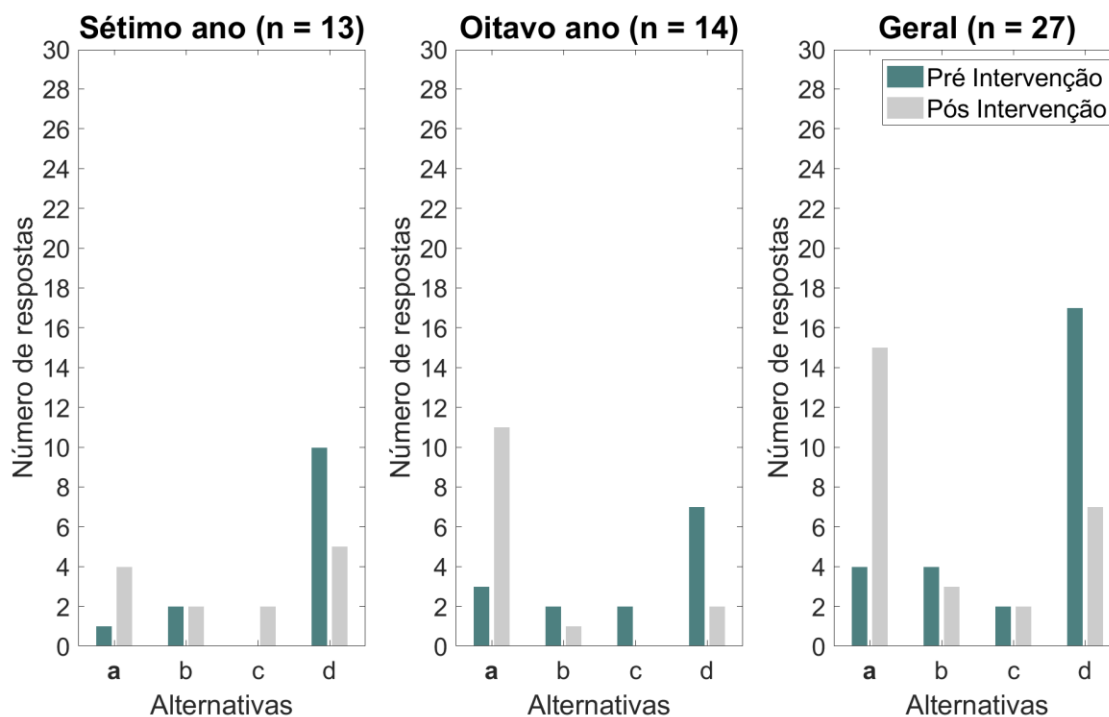
- locais públicos, abertos onde haja acúmulo de lixo e depósitos de pneus a céu aberto**
- para locais com água acumulada para matar as larvas
- a eficiência dos fumacês ainda não foi comprovada em pesquisas.
- não sei o que são e/ou sobre sua eficiência.”

Essa questão foi adicionada principalmente para avaliar o quanto os estudantes conhecem sobre as formas de controle químico dos mosquitos, ou seja, através de produtos químicos como inseticidas, onde alguns podem ser eficiente tanto para larvas do mosquito quanto para adultos. Esse método de combate direto ao mosquito, apesar de não ser o melhor, pois envolve problemas de contaminação de solo ou da água, é válido em regiões com muitos casos, onde exista uma quantidade muito grande de *A. aegypti*. O uso dessa ferramenta não diminui apenas o número de fêmeas transmissoras, mas também reduz a quantidade de machos, esperando-se que, desta forma, seja também reduzida a prole na próxima geração.

A técnica, apesar de eficaz a curto prazo deve ser usada com ponderação. Sabemos que o mecanismo evolutivo seleciona os indivíduos mais aptos a viverem em determinado ambiente. O uso excessivo dos inseticidas pode selecionar positivamente aqueles que sobrevivem ao seu princípio tóxico criando, assim, uma cepa de espécimes tolerantes que serão resistentes ao veneno. Por esse motivo devemos nos apoiar em técnicas de combate à Dengue menos tóxicas e mais comportamentais, interrompendo o ciclo de vida dos mosquitos transmissores de maneira mecânica.

Os fumacês consistem na dispersão em massa desses inseticidas e, portanto, são mais eficientes em locais a céu aberto, sendo esta a resposta correta desta pergunta. Através do gráfico a seguir podemos perceber que a maioria dos estudantes, antes da intervenção, desconheciam o que eram os chamados fumacês. No jogo foram usados como método de eliminação dos mosquitos dos bairros, o jogador solicita os fumacês no prédio da prefeitura para eliminar os peões referentes ao *A. aegypti*. A adição do recurso se mostrou importante, já que, no questionário pós-intervenção a maioria dos participantes assinalaram corretamente. Destacamos essa variação maior nos estudantes do oitavo ano, muito provavelmente, pois se mostraram mais interessados no artifício de retirada dos mosquitos durante o jogo, enquanto os mais jovens apenas queriam retirar os peões que representavam as fêmeas de *A. aegypti*, sem se entender qual seria a representação dentro do jogo para isso, que seria o fumacê.

Gráfico 10 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 10



Fonte: Autoria própria

4.2.11 Questão de múltipla escolha 11

“Quantas vezes uma pessoa pode ser contaminada pela dengue?”

- uma vez
- duas vezes
- não há um número limite**
- não sei”

Como pudemos perceber com as respostas que obtivemos nesse questionamento, na parte da pesquisa pré-intervenção, os estudantes desconheciam quanto a este fato do quadro clínico da doença. Este trabalho se apoiou principalmente em mostrar conceitos mais relacionados com a profilaxia, medidas que previnem ou diminuem os casos de doentes por Dengue. Sendo assim, enfatizamos na eliminação mosquito transmissor em áreas habitadas por pessoas, tratamento dos doentes ou eliminação dos focos de reprodução do *A. aegypti*.

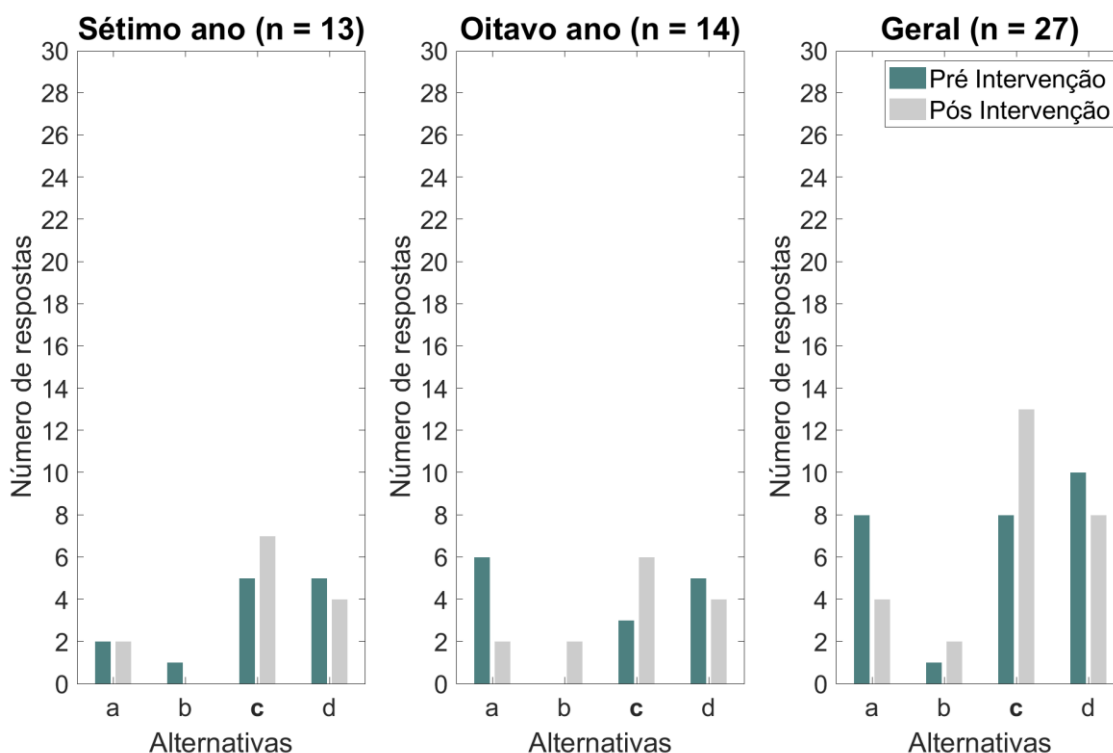
Algumas doenças desenvolvem imunidade permanente em humanos, ou seja, podem oferecer risco à vida apenas uma vez, como o sarampo, a caxumba ou a rubéola. Como é uma característica mais comum em doenças virais, assim como a

Dengue, questionamos os participantes sobre tal fato. As alternativas “a)”, “c)” e “d)” se mostraram mais equilibradas entre os estudantes antes da intervenção. Isso nos mostra que, tirando aqueles que não sabiam, e assim, não assumiram alguma posição, marcaram as que a Dengue poderia oferecer risco apenas uma vez, como algumas outras doenças virais, ou ainda, corretamente, não existia um limite para sua contaminação, ou seja, poderia ser recorrente.

Depois da intervenção, apesar do grande número de acertos, temos muitos estudantes ainda marcando a alternativa, “d)”. Acreditamos, agora, que poderíamos ter acrescentado ao jogo, uma ferramenta ou estratégia que mostrasse com maior clareza as características da Dengue propriamente dita, como seus sintomas ou características gerais. Desta forma, aqueles que jogam teriam maneiras mais diversificadas de identificar doentes de Dengue, fazendo o encaminhamento médico com maior agilidade.

Ainda quatro indivíduos persistiram em marcar a primeira alternativa para o número de contaminações, distribuído em dois alunos por turma, assim como houve, mesmo que pequeno, um aumento no número de participantes que escolheu a alternativa “b)” depois da intervenção. nos dizendo novamente que se faz necessária alguma atualização no jogo que acrescente a discussão sobre particularidades da doença.

Gráfico 11 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 11



Fonte: Autoria própria

4.2.12 Questão de múltipla escolha 12

“Quais estágios podem ser identificados em um paciente com dengue?”

- transmissão, contaminação e cura
- contaminação, dengue clássica e dengue hemorrágica**
- contaminação, dengue clássica e transmissão
- não sei”

Os estudantes avaliados nesta questão em um primeiro momento alegaram não saber quais eram os estágios ou tipos de Dengue que podem acometer os humanos. Alguns deles escolheram a alternativa que coloca a transmissão como um estágio da doença, Porém a alternativa correta também ressalta a contaminação, em detrimento da transmissão, visto que o paciente só transmitirá o vírus caso seja picado por uma fêmea de *A. aegypti* durante o período de incubação do vírus (Brasil, 2005).

É importante que haja uma atenção aos casos de dengue clássica e de dengue hemorrágica, como forma de alertar os estudantes sobre as diferentes

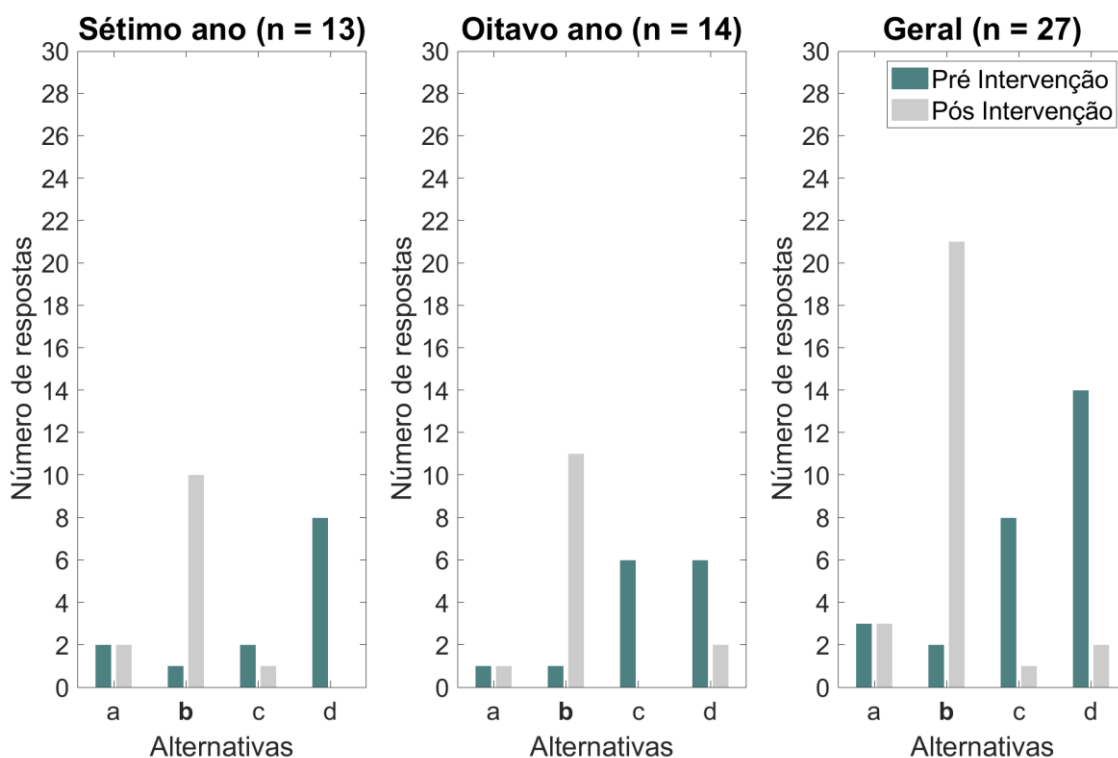
formas de manifestação do vírus. A contaminação, desta forma, foi apresentada como uma forma de Dengue mais branda, com sintomas menos agressivos, mas mesmo assim não dispensando o tratamento médico. A Dengue clássica, como uma forma mais comum, por esse motivo, aparecendo mais vezes no jogo, quando gerada espontaneamente nos bairros, independente da regra com o número de mosquitos em cada um. A Dengue hemorrágica foi apresentada como a forma mais grave da doença, que ocorre, muitas vezes, após a recontaminação, pois desta forma, o sistema imunológico age com uma reação muito forte, causando quadros hemorrágicos no paciente.

No segundo questionário identificamos que a maioria expressiva dos estudantes assinalou corretamente sobre os estágios da Dengue. Devemos isso ao recurso no jogo que permitiu que visualizassem a gravidade da doença em níveis que podiam ser administrados usando, ou não o prédio hospital. Quando direcionados para o hospital os habitantes fictícios doentes melhoravam seu quadro clínico reduzindo o estágio da Dengue. Além disso um dos requisitos para vencer o jogo era tratar todos os doentes até ter uma população completamente saudável.

Pensamos, durante o desenvolvimento de “Mosquitópolis” em uma quantidade de mortes por Dengue necessária para que os jogadores perdessem. Inicialmente trabalharíamos com três óbitos para finalizar o jogo, porém pensamos que isso poderia mostrar aos estudantes que algumas mortes por irresponsabilidade dos governantes poderiam ser aceitáveis. Assim chegamos à conclusão que não deveria haver a perda de nenhuma pessoa por Dengue, e que se isso acontecer durante o jogo, consideramos o total insucesso dos jogadores. Com isso quisemos mostrar que vidas humanas não devem, em nenhuma circunstância, ser relativizadas, e que nenhum número de mortos, por irresponsabilidade de qualquer instituição, seja aceitável.

Esse modo de vitória e derrota, e também dividir a doença em níveis dentro do jogo se mostrou muito interessante, sendo alguns dos principais fatores de preocupação dos estudantes. Se mostraram constantemente cautelosos com o fato de que se os doentes não fossem encaminhados ao hospital, os níveis aumentariam e assim perderiam o jogo. Da mesma maneira, antes de qualquer ação de eliminação de focos ou de mosquitos, tentavam diminuir o número de doentes, para, deste modo, vencer o jogo.

Gráfico 12 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 12



Fonte: Autoria própria

4.2.13 Questão de múltipla escolha 13

“O que caracteriza um período epidêmico de dengue?”

- número de doentes é muito elevado.**
- quando há muitos casos de óbito pela doença
- quando há uma infestação do mosquito *Aedes aegypti*
- não sei”

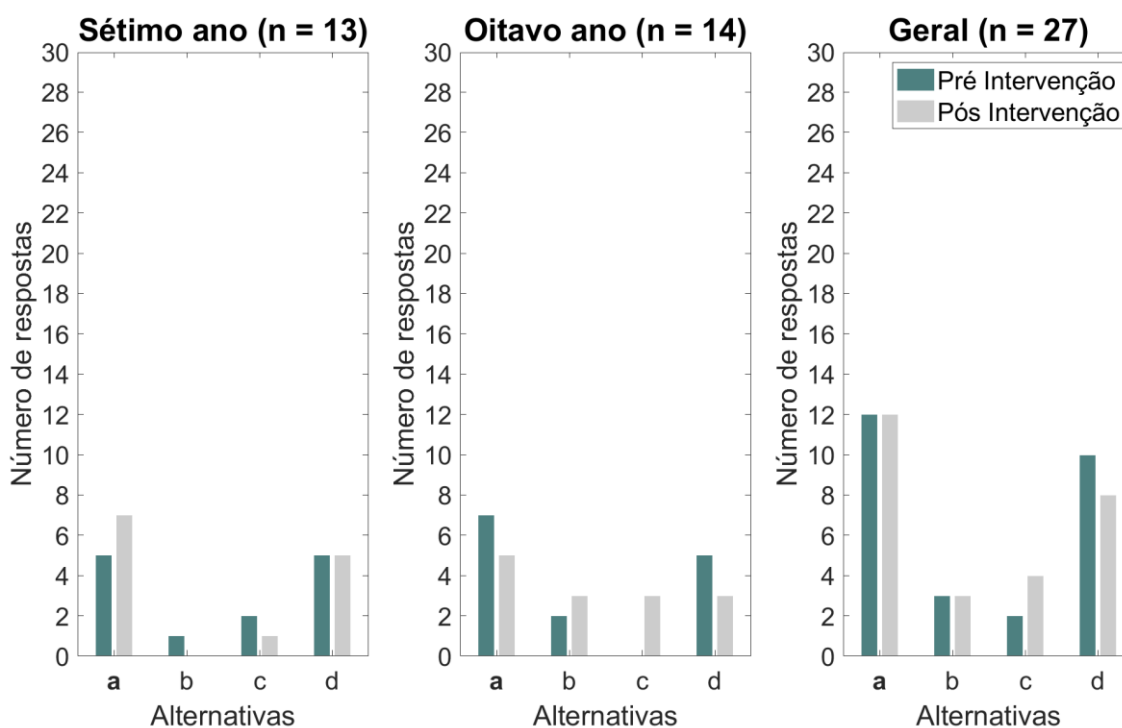
Como descrevemos anteriormente nesta pesquisa, além do óbito de algum dos habitantes fictícios, existe mais uma maneira de se perder “Mosquitópolis”, quando alcançarmos o valor de 100 mosquitos (representados por dez peões) em algum bairro, consideramos que os transmissores estarão fora de controle e os jogadores perdem. Muito provavelmente, temos o crescimento da alternativa “c)” escolhida pelos estudantes, enquanto a resposta correta manteve o mesmo valor nos dois questionários.

As respostas dos estudantes foram dispersas para esta questão. Mesmo após a intervenção, em ambas as turmas, o “não sei” (alternativa d) foi bastante

frequente (29,6% respostas). Esse comportamento nos leva a avaliar estruturas que aumentem o nível de dificuldade do jogo. Dessa forma, conforme os jogadores chegassem mais perto do fim, cumprindo tarefas e tendo sucesso em alguns desafios, poderíamos acrescentar recursos, como curiosidades ou alguns bônus que visem tratar melhor sobre epidemias ou sobre os sintomas da Dengue. O desenvolvimento de uma fase a ser incorporada no jogo onde há grande disseminação do vírus e o período epidêmico é instituído é também uma alternativa.

Como mostramos em capítulos anteriores, existem inúmeras características sobre a Dengue e todas elas podem, de alguma maneira, ser incorporadas dentro do jogo futuramente, porém para podermos adequar o tempo de jogo para os 50 minutos de aula, escolhemos alguns pontos que necessitam de atenção, como tratamento de doentes, combate ao agente transmissor e seus focos de reprodução, ou mesmo o desenvolvimento de novas tecnologias no combate a doença.

Gráfico 13 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 13



Fonte: Autoria própria

4.2.14 Questão de múltipla escolha 14

“Um familiar está com suspeita de dengue, qual a atitude mais correta a se tomar?”

- a. colocar a pessoa em repouso em sua residência para que não espalhe a doença
- b. medicá-la para que os sintomas diminuam até que ela esteja completamente curada
- c. **procurar uma unidade de saúde para uma consulta médica**
- d. não sei”

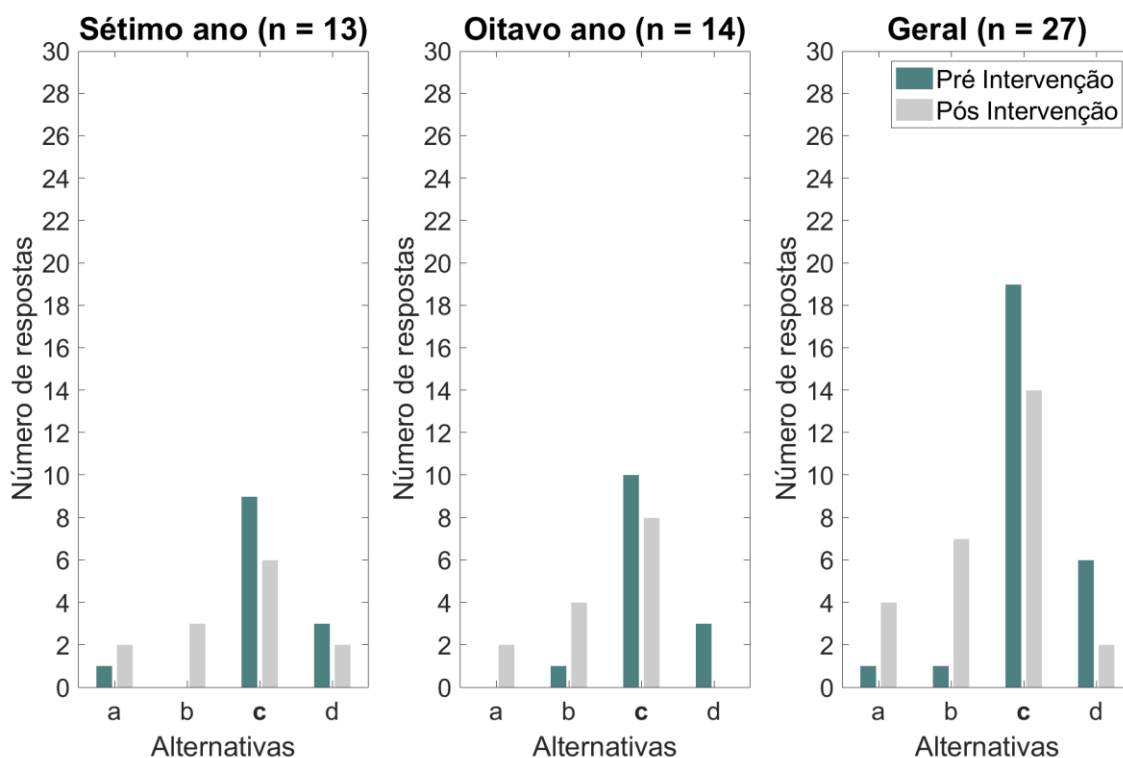
Infelizmente nessa questão tivemos resultados negativos quando comparamos os questionários pré-intervenção e pós-intervenção. A primeira alternativa seria mais relacionada com o fato que não se procurasse auxílio médico nenhum, assumindo um posicionamento extremamente passivo perante a Dengue. Leva o estudante a crer que apenas o doente é necessário para que a doença seja transmitida, sem a necessidade do *A. aegypti*. O crescimento nessa alternativa errada pode ter ocorrido pois existiram momentos do jogo e sua explicação em que discutimos que tratar dos doentes também é uma forma de prevenir para que a Dengue não se espalhe, pois assim, caso o transmissor pique a pessoa, não haverá o vírus para contaminá-lo. Causando alguma confusão nos estudantes.

Outro fator que pode ter influenciado nas respostas dessa questão pode ser o fato de que o tema proposto por ela surgiu poucas vezes durante o jogo, e assim, não foi contemplado de maneira suficiente para fixar os conceitos para os estudantes.

A alternativa “b)” propõe que a automedicação poderia ser uma alternativa à doença. Porém, pode não ficado tão claro, pelo fato de não se usar o termo “automedicação”. Ou ainda não ficou clara o suficiente para que os participantes entendessem que na alternativa era sugerido que os familiares estariam fazendo os procedimentos e não um profissional da saúde. Talvez exigiu um nível de interpretação acima do nível escolar, e assim seja necessária à sua reformulação.

Mesmo com a diminuição de estudantes marcando a alternativa correta, ainda percebemos que são a maioria, devemos isso para a uma das estratégias usadas em “Mosquitópolis”. Quando os jogadores se deparam com doentes devem encaminhar todos para a área do tabuleiro que representa o hospital, simbolizando que o tratamento adequado só pode ser feito por algum profissional da saúde.

Gráfico 14 - Respostas referentes à questão de múltipla escolha 14



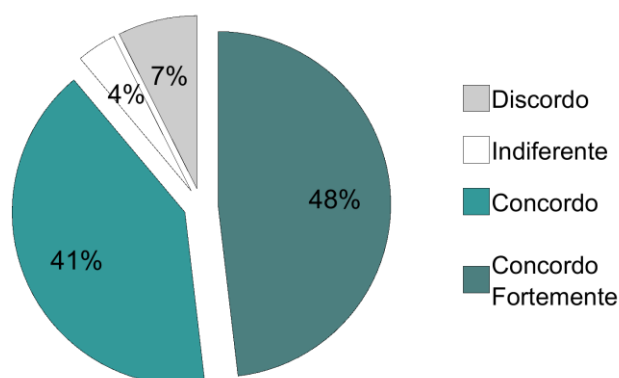
Fonte: Autoria própria

4.3 AVALIAÇÃO DO JOGO “MOSQUITÓPOLIS”

Não avaliamos apenas o aprendizado adquirido com o jogo, mas também a própria estrutura da ferramenta. Para isto construímos afirmações sobre “Mosquitópolis” em que os estudantes puderam julgar seus aspectos gerais. Deste modo pudemos ter um retorno do público alvo, sobre melhorias ou alterações necessárias, para que seja, cada vez mais, uma ferramenta tecnológica de aprendizagem efetiva e eficaz.

Quanto ao design, dos 27 participantes, 88,89% concordaram ou concordaram fortemente que o design do jogo foi atrativo. Outros 7,41% discordaram e para 3,70% o design foi indiferente. Mostrando que a arte, as cores e a gráfico agradou a maioria dos pesquisados.

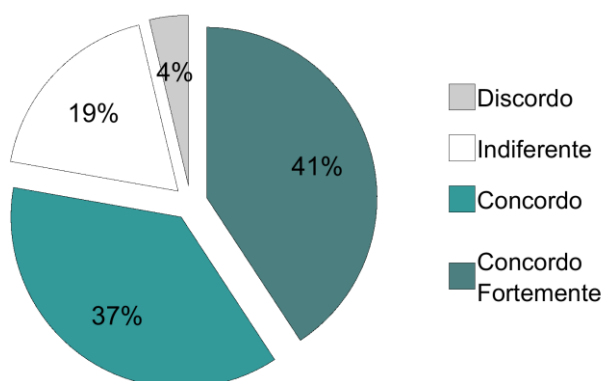
Gráfico 15 - Avaliação quanto ao design de jogo
O design do jogo é atraente



Fonte: Autoria própria

Quanto ao funcionamento e jogabilidade, 77,78% dos participantes concordaram ou concordaram fortemente que o jogo se adequa ao jeito do estudante aprender. Para 18,52% dos participantes foi indiferente e 3,71% discordaram. Para a maioria deles o jogo funcionou como uma ferramenta de aprendizagem, em seu julgamento, a estratégia usada foi relevante no seu processo de aprendizagem.

Gráfico 16 - Avaliação quanto ao método de aprendizagem dos estudantes
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender



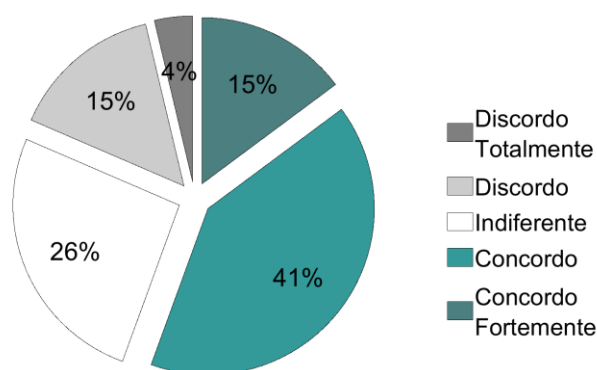
Fonte: Autoria própria

Em relação ao nível de dificuldade, 55,56% dos participantes avaliaram o jogo como fácil de entender e não tiveram problemas para começar a utilizá-lo. Enquanto que 18,52% discordaram ou discordaram fortemente desse aspecto e para 25,92% ele foi indiferente. Aqui nos preocupamos muito com o aprender a jogar,

antes de aprender com o jogo. Por existirem várias formas de se jogar e várias estratégias que poderiam ser seguidas, tivemos o receio de que ficaria com uma dificuldade acima da faixa etária dos estudantes. Talvez para alguns ainda precise de um momento maior de explicação do jogo, mas para a maior parte deles foi de fácil compreensão, ou o fato tornou-se irrelevante já que estão habituados com outros tipos de jogos.

Gráfico 17 - Avaliação quanto à facilidade de aprender a jogar “Mosquitópolis”

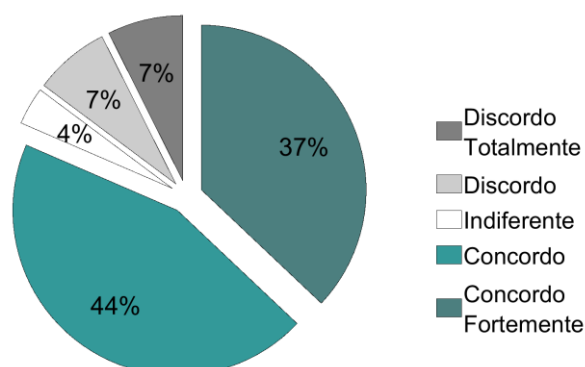
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo



Fonte: Autoria própria

Outro aspecto importante do jogo é proporcionar a interação entre os estudantes. Através dos questionários foi possível visualizar essa interação em 81,5% das respostas. Com o olhar voltado aos 14,8% dos estudantes que discordaram ou discordaram fortemente percebemos que o jogo deve conter formas de aumentar a interatividade, ou ainda dividi-los em grupos menores para que possam jogar participar mais ativamente das decisões tomadas. Porém essa nova forma seria mais difícil, considerando o tempo e os recursos que o professor tem a disposição em sala de aula, precisaria de mais exemplares do jogo, e ainda assim, acompanhar cada um dos grupos para que a aprendizagem não fosse prejudicada.

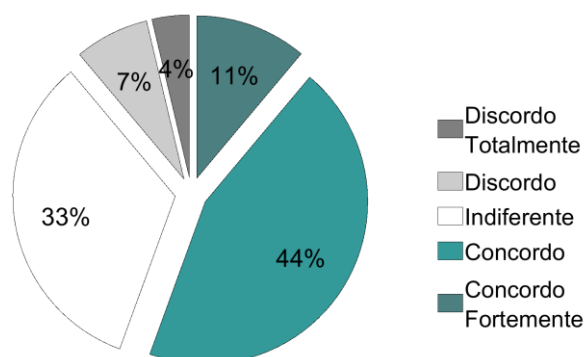
Gráfico 18 - Avaliação do nível de interação entre jogadores
Pude interagir com outras pessoas durante o jogo



Fonte: Autoria própria

Os participantes também avaliaram o jogo como adequadamente desafiador, com tarefas não muito fáceis nem muito difíceis para o seu nível de jogador em 55,5% dos questionários. 11,1% dos estudantes discordaram ou discordaram fortemente e para 33,3% foi indiferente. Neste tópico pretendíamos entender o quanto o jogo pode oferecer de dificuldade em sua jogabilidade propriamente dita. Não podendo ser muito fácil, o que traria uma perda de interesse muito rápida, ou muito complexo, o que seria frustrante para o jogador fazendo com que se fechasse para a metodologia e para o conteúdo nela apresentado.

Gráfico 19 - Avaliação quanto ao nível de dificuldade do jogo
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis

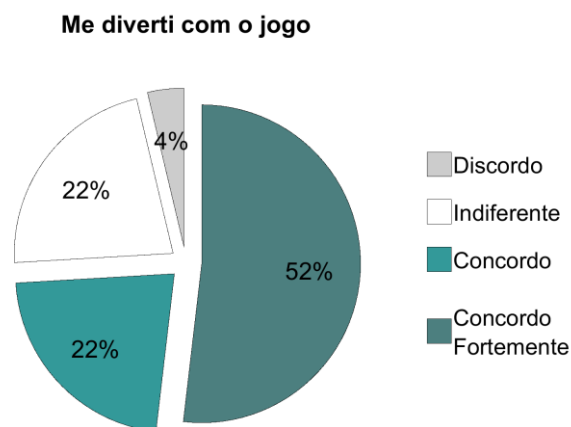


Fonte: Autoria própria

Apesar de parecer um quesito simples, a diversão dos participantes deve ser levada em consideração com muita relevância. Em metodologias diferenciadas, como um jogo didático, que pretende modificar a prática diária e rotineira da sala de

aula, a eficácia é diretamente proporcional à diversão, o que por sua vez pode aumentar o interesse dos estudantes para os conteúdos que devem ser trabalhados. A avaliação dos estudantes em relação a esse ponto foi positiva de forma geral. 74,1% dos estudantes afirmaram que se divertiram com o jogo.

Gráfico 20 - Avaliação do nível de diversão do jogo



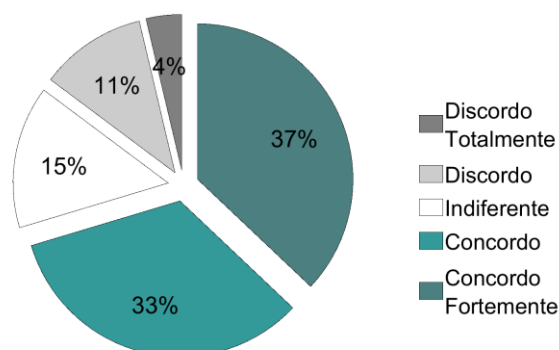
Fonte: Autoria própria

Como exige que os estudantes tomem decisões em grupo, que discutam e troquem ideias, tende a estimular a cooperação. Isso se torna de grande importância dentro do processo de ensino aprendizagem. Entendemos que ensinar e aprender devem ser atos ativos, em que todas as pessoas participem trocando experiências e informações. O jogo permitiu que isso ocorresse de modo a enriquecer os estudantes, pois com a sua participação direta assumem papel de transmissor de saberes e não apenas receptores. Enquanto aprendem com os colegas, também os ensinam.

Entendemos ainda que a competição gerada pelo jogo não foi prejudicial para a aprendizagem e nem gerou qualquer atrito entre os estudantes. Foi um fomento para que sua participação fosse mais relevante e a troca de opiniões mais relevante para vencer os desafios propostos. Deste modo 70,4% dos estudantes também acreditam que o jogo promove momentos de cooperação e/ou competição.

Gráfico 21 - Avaliação da cooperatividade ou competitividade durante a intervenção

O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam



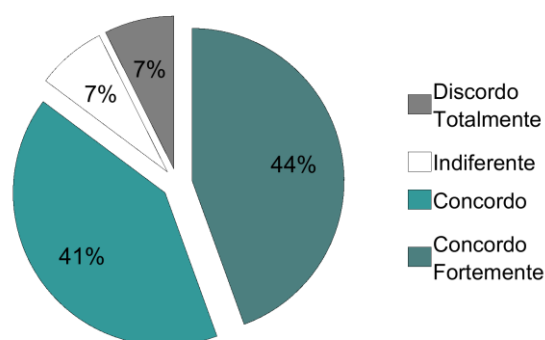
Fonte: Autoria própria

Uma das preocupações durante o processo de criação foi a interatividade e o quanto o jogo seria divertido, pois sem essa característica entendemos que a estratégia perderia seus atributos primordiais que é o entretenimento e a partir dele o aprendizado.

Esse tópico nos mostrou que 85,18% dos participantes concordam ou concordam fortemente que o jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono, oferecendo novos obstáculos, situações ou variações de atividades. 7,4% discordam fortemente e para 7,4% esse aspecto é indiferente. Estes últimos estudantes alegaram verbalmente que se o jogo se estender por muito mais tempo pode se tornar repetitivo. Porém como foi criado para aproximadamente 50 minutos, e para ser usado apenas uma vez, essa colocação nos leva a entender que, caso essas características queiram ser alteradas devemos também encontrar novos padrões de jogo e novas interações possíveis para os jogadores.

Gráfico 22 - Avaliação da evolução da jogabilidade

O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono, oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades

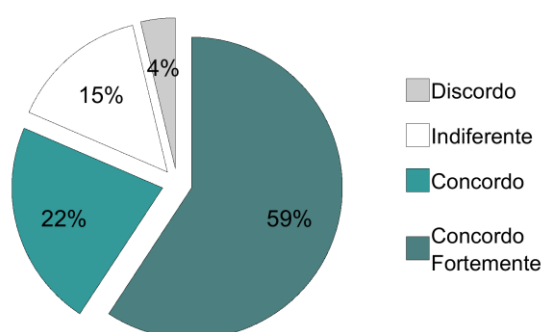


Fonte: Autoria própria

Destacamos 81,5% dos estudantes que jogaram “Mosquitópolis” recomendariam o jogo para outros colegas, destes, aproximadamente 59% concordaram fortemente com a afirmação. Isso mostra o quanto os participantes se sentiram atraídos pelo jogo, seja por sua jogabilidade, arte, tema ou dificuldade. O fato de recomendarem para outros o jogo nos diz que estão satisfeitos com a metodologia apresentada, por isso entendem que o jogo não deve ser apenas algo experimental, tornando-se uma forma usual para se ensinar Dengue no nível escolar aplicado.

Gráfico 23 - Avaliação quanto à continuidade de metodologia

Eu recomendaria este jogo para meus colegas



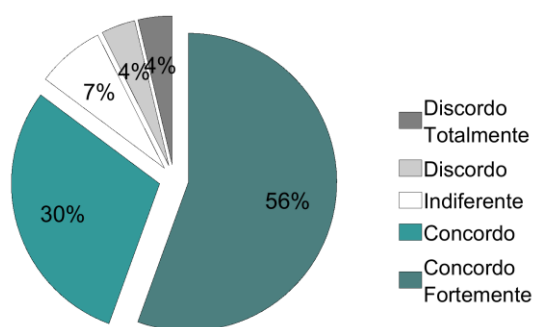
Fonte: Autoria própria

Apesar de não ser pensado para ser aplicado mais de uma vez questionamos os participantes sobre o quanto gostariam de jogar novamente “Mosquitópolis”. Tivemos 85,2% dos estudantes afirmando que gostariam de jogar mais uma vez. Esta afirmação foi adicionada, pois a sensação de querer participar

de novo nos mostra o quanto a metodologia foi marcante e assim funciona como um reforço na aprendizagem da Dengue. O diferencial do jogo trará mais facilmente a lembrança dos estudantes do que apenas aulas tradicionais onde eles se colocam apenas de maneira passiva para receber os conhecimentos. Esperamos que esse desejo de querer jogar mais, se torne em curiosidade. A curiosidade é onde nasce a pesquisa científica. Se quisermos estudantes cientistas, devemos ter pessoas curiosas dentro de nossas salas de aula.

Gráfico 24 - Avaliação quanto ao desejo de jogar novamente

Gostaria de utilizar o jogo novamente



Fonte: Autoria própria

Finalizamos este capítulo com as colocações e sugestões dadas pelos estudantes quando perguntados de maneira discursiva no questionário pós-intervenção. Os pontos positivos e negativos do jogo foram apontados por eles. Em relação aos pontos positivos, alguns estudantes salientaram a importância do jogo proporcionar interação entre os colegas.

“Ele ajuda a desenvolver o trabalho em equipe, o raciocínio e descobrir novas coisas sobre o *Aedes aegypti* e a dengue.” (A.G.F., 7º ano).

“Você pode trabalhar em grupo tem muitos jeitos de pensar, de ganhar ou até mesmo criar estratégias para vencer o jogo.” (M.I.A., 8º ano).

“Da para se jogar junto com os amigos. E demora bastante.” (C.E.V., 8º ano).

“Ele nos ensina alguns métodos de como evitar a proliferação da dengue, suas fases de contaminação, e sem contar que possibilita maior interação entre o grupo.” (B.G.C., 8º ano).

Entretanto, em várias sugestões os estudantes apontaram que preferiam que os grupos fossem menores para facilitar a comunicação e jogabilidade. Mas como já discutimos neste trabalho, para isso seria necessário a mudança de alguns parâmetros do jogo, ou ainda os recursos em sala de aula tornariam esse modo de aplicação mais complexo.

“O jogo ser jogado coletivamente, com a turma inteira. Seria melhor se o jogo fosse jogado em pequenos grupos (de 4 à 6 jogadores por vez), cada grupo jogaria 1 rodada.” (Y.A.K., 8º ano).

“Em alguns momentos foi difícil interagir com o que deveria se fazer.” (C.C.L., 8º ano).

“É que é muita gente jogando e não ajudam.” (C.C.D., 8º ano).

“Poderia ter mais organização.” (B.G.C., 8º ano).

Sobre a intervenção, quanto a sua eficácia e sua função como ferramenta de ensino temos relatos de alguns estudantes que nos mostram dados positivos, mostrando que a metodologia funciona, mesmo sendo passível de melhora e modificações, pode ser usada novamente.

“Pude aprender mais sobre a dengue com uma forma divertida.” (F.H.O., 7º ano).

“Aprendi o que é fumacê.” (E.J.M., 7º ano).

“Aprendemos mais sobre a dengue e como combater-la, além de ter sido uma aula divertida.” (Y.A.K., 8º ano).

“É legal, não fica entediante.” (G.K., 7º ano).

“Ajuda a desenvolver ideias para acabar com a dengue ou como não desenvolvê-la em casa.” (V.A., 8º ano).

“Saber os tipos de caso da dengue, como evitar a dengue.” (L.M., 7º ano).

“Gostei muito jogo, compraria, achei educativo.” (L.M., 7º ano).

“Com ele podemos aprender mais sobre a dengue como nós prevenir dela no dia a dia”. (C.C.L., 8º ano).

Questionamos ainda sobre os pontos negativos. Alguns estudantes relataram que o jogo era difícil ou não haviam compreendido muito bem. Em outros casos, os estudantes desejaram que o jogo fosse mais desafiador, entre outras sugestões.

“No começo achei pouco dinheiro, mas depois fez sentido.” (L.M., 7º ano).

“É difícil.” (G.K., 7º ano).

“O jogo é muito complexo.” (C.E.V., 8º ano).

“Deveria existir níveis diferentes em cada fase.” (V.A., 8º ano).

“Ele é um pouco chato não tenho muito interesse nesses tipos de jogos e não tem um design muito diferente é parecido com outros jogos que existem.” (M.I.A., 8º ano).

“Querida que fosse mais desafiador algo que você cansa de jogar.” (M.I.A., 8º ano).

“No começo foi um pouco confuso, mais no desenvolver do jogo ficou muito legal.” (A.G.F., 7º ano).

“Podia ter para vender, ou trazer mais vezes para nós jogar, e também quando ‘desbloqueia’ todos os bairros, podia ter novos bairros.” (C.C.D., 8º ano).

Em todos os momentos deste trabalho os estudantes sabiam que se tratava do desenvolvimento de um produto educacional, deste modo, para eles tudo ganhou um significado maior do que apenas sentar em uma carteira e ouvir. Sentiram-se importantes e empolgados com a ideia de serem sujeitos de pesquisa, ajudando na

avaliação de um jogo didático. Para aumentar o sentimento de pertença neste trabalho para com aqueles que nos ajudaram a construir a ferramenta, nada mais justo do que também nomeá-la.

Por fim, os estudantes foram convidados a sugerir nomes para o jogo de tabuleiro. Alguns dos nomes sugeridos foram “Vamos combater a dengue”, “Dengue, o jogo”, “Aedes difícily”, “Todos contra dengue”, “Cidade contaminada”, “Dengue jamais”, “Guerra do mosquito”, “População contra a dengue” e alguns outros. Porém através de uma votação o nome escolhido pelos estudantes foi aquele citado tantas vezes durante este texto, “Mosquitópolis”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da Dengue ser foco de campanhas anuais de combate vinculadas na mídia e sempre estar sendo lembrada como um problema de saúde pública, percebe-se que o índice de casos não reduziu suficientemente, com o número de casos da doença ainda muito significativo ao longo de anos, tomando proporções epidêmicas em determinadas regiões do Brasil. Partindo desta observação elaboramos um questionamento quanto ao distanciamento entre o conhecimento adquirido de maneira informal por toda a população sobre Dengue e os motivos que resultam nessa disparidade, já que, quanto mais informação disponível, espera-se que o número de casos diminua.

Podemos presumir que os estudantes também são alvos desses conhecimentos adquiridos fora da escola, visto que são indivíduos inseridos na sociedade. Como cidadãos ativos também assumem a responsabilidade no combate a doenças como a Dengue. Podem funcionar como multiplicadores de saberes, reforçando conceitos corretos quando apreendidos de maneira significativa que desperte neles o interesse e a vontade ativista de assumir um papel na manutenção da saúde pública.

Encontramos, assim, no jogo didático uma metodologia atrativa para estudantes do ensino fundamental, anos finais, capaz de despertar a empolgação e a curiosidade necessárias para uma abertura que facilita o processo de ensino aprendizagem. Assim este jogo didático criou um ambiente lúdico de trocas de saberes e experiências que permitiu aos estudantes uma apreensão de saberes sobre o assunto. Os feedbacks recebidos através dos questionários e mesmo nos momentos de troca em sala de aula foram de mútuo crescimento, pois além de ensinar conceitos sobre Dengue também possibilitou avaliar a ferramenta de tecnologia educacional.

Mesmo, as turmas, apresentando perfis diferentes, a metodologia pôde ser aplicada em sua totalidade em ambas. A faixa etária dos estudantes foi um facilitador para o sucesso do jogo didático como uma opção de ensino. Chamando a atenção, mudando do método convencional e gerando a cooperação e competitividade que auxiliaram durante o processo. Visto isso confirmamos que o jogo é uma opção válida para se trabalhar com adolescentes.

Pudemos encaixar o jogo sobre a Dengue nas turmas em questão, não apenas, por sua faixa etária, mas também pela proposta do programa sequencial de conteúdos proposto pela BNCC. Podemos usar o jogo quando ensinamos sobre vírus, saúde pública, saneamento básico, o táxon dos artrópodes, entre outros.

Foram muito satisfatórios nossos resultados da avaliamos dos níveis de conhecimento adquiridos pelos estudantes. Entendemos que o jogo didático sozinho não é completo como um instrumento. O simples ato de jogar, apesar de trazer uma aprendizagem efetiva, não substituiu a troca entre estudantes e professor que ocorre em uma sala de aula. Faz-se necessária a participação e acompanhamento constantes do docente para, não apenas mediar o jogo, mas principalmente tirar as dúvidas e guiar os jogadores sobre os conhecimentos acadêmicos.

Quando os estudantes avaliaram o jogo “Mosquitópolis”, a grande maioria teve uma aceitação muito boa à proposta. Além de que, em geral, os estudantes não demonstraram dificuldade em aprender a usar o jogo como ferramenta de ensino, reconheceram nele uma forma fácil de aprender. Desta forma foi possível observar que eles alcançaram o objetivo de apreender saberes sobre profilaxias contra a Dengue. Assim esperamos que se tornem agentes no enfrentamento contra a doença, usando em seu cotidiano as estratégias ensinadas com este trabalho.

Reconhecemos que o jogo, por ser experimental, apresentou algumas características que são passíveis de alteração e melhoramentos. Porém, no cenário em que foi aplicado, sua construção alcançou todas as expectativas, ultrapassando algumas delas. As modificações que podem ser feitas em “Mosquitópolis” são principalmente relacionadas ao tempo de jogo, número de jogadores e algumas estratégias de jogabilidade que adicionem conceitos mais precisos sobre as características da doença e a diferenciação entre o agente causador e seu transmissor, pois percebemos nestes pontos algumas fragilidades como a confusão por parte dos estudantes.

Por fim, esperamos que o produto construído nesta pesquisa, o jogo didático “Mosquitópolis”, possa auxiliar professores da educação básica, como uma ferramenta tecnológica de ensino. Quando fizerem uso dela, desejamos que encontrem resultados próximos aos nossos, ou ainda, melhores, podendo adapta-la a sua realidade de sala de aula. Também pretendemos que este jogo funcione de inspiração para outros professores pesquisadores que procuram formas diferenciadas e não tradicionais de incentivar e motivar seus estudantes,

contribuindo para o desenvolvimento de suas próprias ferramentas. É responsabilidade do educador estar em constante melhoramento de sua prática, buscando novas formas de atrair mentes jovens para as ciências para que usando delas consigam mudar seu meio social para melhor, para si e outras pessoas.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, Aline de P.; BELANTINI, Leda M. Análise dos casos de dengue clássica e febre hemorrágica no Paraná. **Revista Uningá**, Maringá, v. 28, n.1, 2011.

AÇÕES DE COMBATE A DENGUE NO CIRCUITO DAS ÁGUAS E REGIÃO BRAGANTINA. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, São Paulo, 05 de março de 2015. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=362058>>.

AERTS, Denise; ALVES, Gehysa G.; SALVIA, Maria W. Ia; ABEGG, Cláides. Promoção de saúde: a convergência de propostas de vigilância de saúde e da escola cidadã. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 1020-1028, 2004.

AMARAL, Raquel J. V. do.; PETRETSKI, Marilvia D. Interação patógeno-vetor: dengue. **Tópicos avançados em Entomologia Molecular: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular**, cap. 14, 2012.

ARAÚJO, Josélio M. G. de. **Vírus Dengue sorotipo 3 (DENV-3) no Brasil: estudos sobre patogenia, sítios de replicação filogenia e evolução celular**. 2009. 149 f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular). Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

BESERRA, Eduardo B.; FREITAS, Eraldo M. de; SOUZA, José T. de; FERNANDES, Carlos R. M.; SANTOS, Keliana. Ciclo de vida do *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera, Culicidae) em águas com diferentes características. **Iheringia - Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 99, n. 3, p. 281-285, 30 set. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**, 6ed. Brasília: SVS, 2005.

BRICKS, Lucia F. Vacinas para a dengue: perspectivas. **Pediatria**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 268-281, 2004.

BUCHINGER, Diego; HOUNSELL, Marcelo da S. Sherlock Dengue 8: A Serious Game for teaching about dengue fever prevention with collaboration and competition. In: SBGAMES, 13, 2014, Porto Alegre, RS, Brazil. **Proceedings of SBGames**. Culture Track, 2014, p. 2179-2259.

CATÃO, Rafael de C. **Dengue no Brasil: Abordagem geográfica na escala nacional**. 1. ed.. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

CASEMIRO, Juliana P.; FONSECA, Alexandre B. C. da; SECCO, Fabio V. M. Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, p. 829-840, 2014.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael R. P.; RIBEIRO, Elisa A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CHIARELLA, Josely M. Vacina da dengue: um desafio nacional. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 123-124, 2016.

CLARO, Lenita B. L.; TOMASSINI, Hugo C. B.; ROSA, Maria L. G. Prevenção e controle do dengue: um revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1447-1457, nov/dez 2004.

DICK, Olivia B.; MARTÍN, José L. S.; MONTOYA, Romeo H.; DIEGO, Jorge del; ZAMBRANO, Betzana; DAYAN, Gustavo H. Review: The history of dengue outbreaks in the Americas. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 87, n. 4, p. 584-593, 2012.

FARRAR, J. FOCKS, D. GUBLER, Duane. BARRERA, R. GUZMAN, M. G.. SIMMONS, C. KALAYANAROOJ, S. LUM, L. McCALL, P. J.. LLOYD D, Linda. HORSTICK, O. DAYAL-DRAGER, R. NATHAN, M. B.. KROEGER, A. Towards a global dengue research agenda. **Tropical Medicine and International Health**, v. 12, n. 6, p. 695-699, jun. 2007.

FERNANDES, Angela M. D.; ROZENOWICZ, Adriana; FERREIRA, Joseane P. Avaliação qualitativa e a construção de indicadores sociais: caminhos de uma pesquisa/intervenção em um projeto educacional. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 9, n. 2, p. 243-253, mai./ago. 2004.

FERREIRA, Fernanda A. **Desenvolvimento e avaliação de estratégias educativas para combater a dengue, zika e chikungunya no ensino fundamental II**. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica). Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2017.

FERREIRA, Fernanda A.; VAILLANT, Vivian S.; MANIERO, Viviane C.; SANTOS, Luise M.; CARDOZO, Sergian V.; VASCONCELLOS, Roberta F. R. R. O jogo “Caça Mosquito” como material didático para ensinar a combater a dengue, zika e chikungunya nas escolas. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 7400-7409, 2016.

FIGUEIREDO, Túlio A. M. de; MACHADO, Vera L. T.; ABREU, Margaret M. S. de. A saúde na escola: um breve resgate histórico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 397-402, 2010.

FOGAÇA, Thiago K.; MENDONÇA, Francisco de A. Distribuição espacial dos sorotipos de dengue e fluxos intermunicipais no Paraná – 2010 – 2013. **Revista Ra' e Ga**, Curitiba, v. 46, n. 2 p. 101-115, mai. 2019.

FORATINNI, Oswaldo P. **Entomologia Médica**. 1º Volume. São Paulo: Tipografia Edanee S.A., 1962.

GUBERT, Fabiane do A.; SANTOS, Ana C. L. dos; ARAGÃO, Katiana A.; PEREIRA, Dayse C. R.; VIEIRA, Neiva F. C.; PINHEIRO, Patricia N. da C. Tecnologias educativas no contexto escolar: estratégia de educação em saúde em escola pública de Fortaleza-CE. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 1, p. 165-172, 2009.

GUBLER, Duane J. Dengue and dengue hemorrhagic fever. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 3, p. 480-496, jul. 1998.

GUBLER, Duane J. The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle?. **Comparative Immunology Microbiology & Infectious Disease**, Elsevier, v. 27, p. 319-330, 2004.

GUY, Bruno; SAVILLE, Melanie; LANG, Jean; SIQUEIRA JR, João B.; BRICKS, Lucia F. Desenvolvimento de uma vacina tetravalente contra dengue. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 2, p. 51-64, 2011.

HOLMES, Edward C.; TWIDDY, Susanna S. The origin, emergence and evolutionary genetics of dengue virus. **Infection, Genetics and Evolution**, Elsevier, v. 3, p. 19-28, 2003.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, 22 140, 55, 1932.

LUDWING, Antônio C. W. Métodos de pesquisa em educação. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 2, p. 204-233, jul./dez. 2014.

MASSA, Monica de S. Ludicidade: da etimologia da palavra à complexidade do conceito. **Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, Vitória da Conquista, n. 15, p. 111-130, 2015.

MENDONÇA, Francisco de A.; SOUZA, Adilson V. e.; DUTRA, Denecir de A.. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 257-269, dez. 2009.

MESSINA, Jane P.; BRADY, Oliver J.; SCOTT, Thomas W.; ZOU, Chenting; PIGOTT, David M.; DUDA, Kirsten A.; BHATT, Samir; KETZELNICK, Leah; HOWES, Rosalind E.; BATTLE, Katherine E.; SIMMONS, Cameron P.; HAY, Simon. Global spread of dengue virus types: mapping the 70 year history. **Trends in Microbiology**, Elsevier, v. 22, n. 3, p. 138-146, mar. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa nacional de controle da dengue**. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Brasília, DF, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Brasília, DF, 2009.

NATAL, Delsio. Biologia do *Aedes aegypti*. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 205-207, jul/dez 2002.

NELSON, Michael J. *Aedes aegypti*: biology and ecology. **Pan American Health Organization**, Washington, D. C., 1986.

PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: Ciências. Curitiba, 2008.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Reporting cases of dengue fever in the Americas. Disponível em: <<https://www.paho.org/data/index.php/en/mnu-topics/indicadores-dengue-en/dengue-nacional-en/252-dengue-pais-ano-en.html>>. Acesso em: 01 ago. 2019.

PARKS, Will; LLOYD, Linda. Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control: a step-by-step guide. **World Health Organization Mediterranean Centre for Vulnerability Reduction**: 2004.

PEREIRA, Adriana L. de F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, 2003.

PIRELLO, Vânia R. Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. **Ecologia.info**. Disponível em: <<http://ecologia.info/cerrado.htm>>. Acesso em: 31 de ago. 2020.

SANTOS, Déborah C. M. dos; SILVA, Anayza P. L. da; COSTA, Ivaneide A. S. da; SOUZA, Julianna P. V. A. Interação Universidade-Escola: Uso de jogos didáticos para conhecer e prevenir o *Aedes aegypti*. **Revista Extensão & Sociedade**, Rio Grande do Norte, v. 8, n. 1, p. 57-68, 8 nov. 2017.

SANTOS, Maria A. V. de M. ***Aedes aegypti*: estudos populacionais e estratégias para controle vetorial em municípios da região metropolitana do Recife, no período de 2001 a 2007**. 2008. 218 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008.

SANTOS, Willian L.; CHAVES, Svetlana da S. R. O lúdico na prática docente: estratégias pedagógicas utilizadas no processo de alfabetização na educação infantil. **Revista Científica da FASETE**, n. 1, p.23-38, 2018.

SCHIMITZ, Queli T.; KEMCZINSKI, Avanilde; HOUNSELL, Marcelo da S. Realidade Virtual no Treinamento da Inspeção de Focos da Dengue. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA APLICADA À SAÚDE – CBComp, 4, 2004. **Anais do CBComp 2004**. Disponível em: < <https://larva.joinville.udesc.br/dengue/>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Disponível em: < <http://www.dengue.pr.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. In: **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Situação da Dengue, Chikungunya e Zika vírus no Paraná. **Governo do Estado do Paraná, Secretaria da Saúde**, Paraná: 2018/2019. Informe técnico 39.

SOUZA, Kellcia Rezende; KERBAUY, Maria Teresa Miceli. Abordagem quanti-qualitativa: a superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia, Uberlândia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, jan/abr, 2017.

TAUIL, Pedro L. Urbanização e ecologia do dengue. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 99-102, 2001.

TIMERMAN, Artur; NUNES, Estevão; LUZ, Kleber. **Dengue no Brasil: doença urbana**. 1.ed.. São Paulo: Limay, 2012.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VAREJÃO, José B. M.; SANTOS, Claudiney B. dos; REZENDE, Helder R.; BEVILACQUA, Luiz C.; FALQUETO, Aloísio. Criadouros de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) em bromélias nativas na Cidade de Vitória, ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, p. 238-240, mai-jun. 2005.

VESGA-GÓMEZ, Celmira; CÁCERES-MANRIQUE, Flor de M. Eficacia de la educación lúdica em la prevención del Dengue en escolares. **Revista de Salud Pública**, v. 12, n. 4, p. 558-569, ago. 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020. WHO Library Cataloguing, 2012. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=document&layout=default&alias=1458-estrategia-global-para-prevencao-e-controle-da-dengue-2012-2020-8&category_slug=dengue-964&Itemid=965>. Acesso em: 01 ago. 2019.

ZARA, Ana L. de S. A.; SANTOS, Sandra M. dos; FERNANDES-OLIVEIRA, Ellen S.; CARVALHO, Roberta G.; COELHO, Giovanini E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 391-404, abr-jun 2016.

APÊNDICE A - O Jogo “Mosquitópolis”



Peões de jogo



20



60



20



20



60



5



5



5



1



1



1



1



1



1



1



1



1



1



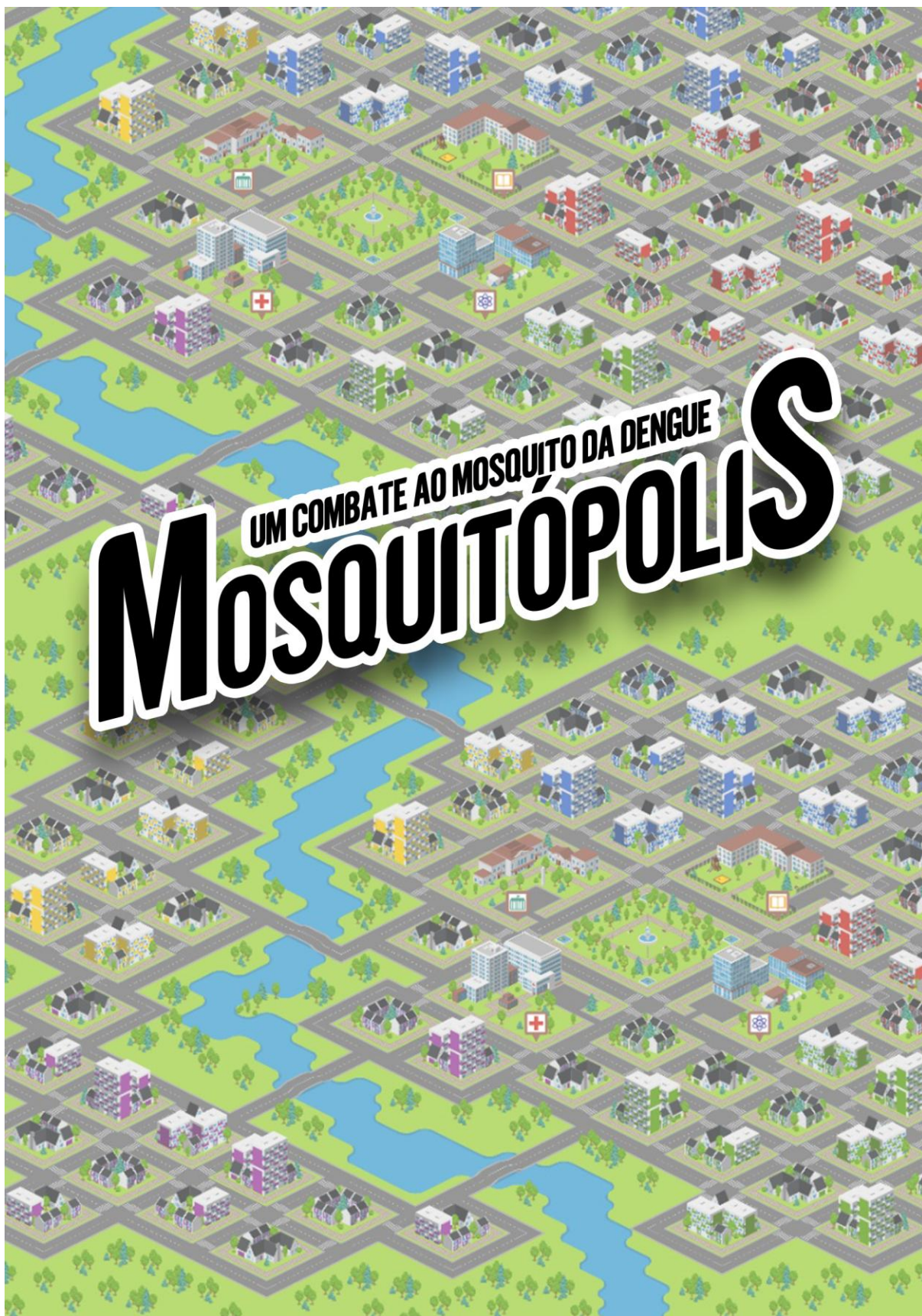
1



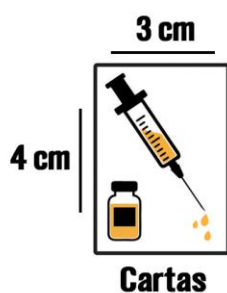
1



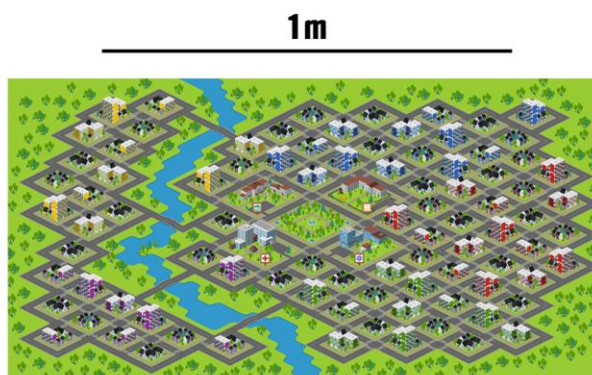
1



Dimensões



0,48 m



Tabuleiro

Regras de Mosquitópolis

No centro do tabuleiro estão os prédios administrativos que serão usados no combate à dengue.



2



Prefeitura

Fumacê

Elimina uma ficha de mosquito para cada ponto de conhecimento gasto.

Custo: 1 ponto de conhecimento.



Carta Saneamento Básico

Quando usada no bairro não serão gerados focos por uma rodada, depois de usada esta carta volta para a prefeitura e pode ser comprada novamente. Só pode ser usada uma por rodada.

Custo: 1 ponto de conhecimento.



Vistoria

Elimina uma ficha de foco para cada ponto de conhecimento gasto.

Custo: 1 ponto de conhecimento.



Laboratório

Carta Vacina

Quando usada no bairro não serão gerados doentes por uma rodada, depois de usada esta carta volta para a prefeitura e pode ser comprada novamente. Só pode ser usada uma por rodada.

Custo: 1 ponto de conhecimento.



Carta Machos *A. aegypti* estéreis:

Quando usada no bairro não serão gerados mosquitos por uma rodada, depois de usada esta carta volta para a prefeitura e pode ser comprada novamente. Só pode ser usada uma por rodada.

Custo: 1 ponto de conhecimento.





Hospital

Neste prédio os jogadores direcionam os peões que representam os doentes por dengue para que, a cada rodada, seu nível de doença diminua.

Dentro do Hospital

O nível de doença cai a cada rodada levando à cura do habitante:



Fora do Hospital

O nível de doença aumenta a cada rodada levando ao óbito do habitante e o fim de jogo com derrota:



Vagas no Hospital

A quantidade de vagas no hospital no início de jogo é de apenas 2 leitos, os jogadores devem gastar pontos de conhecimento para melhorar o hospital, colocando duas novas vagas a cada novo nível. Pode ser feita apenas uma elevação de nível por rodada. O custo das novas vagas está representado na imagem abaixo:

Leitos	Leitos	Leitos	Leitos	Leitos
Início de Jogo				
	1	2	3	4



Escola

Neste prédio serão gerados os pontos conhecimento que os jogadores deverão usar para combater a dengue seguindo os valores para cada ação demonstrado nos prédios anteriores.

Para cada nível de educação da cidade será gerado uma quantidade maior de pontos de conhecimento, porém sua melhoria também requer o gasto destes pontos. Pode ser feita apenas uma elevação de nível por rodada. Essa relação está demonstrada na imagem abaixo:

Níveis	EDUCAÇÃO INFANTIL	FUNDA MENTAL ANOS INICIAIS	FUNDA MENTAL ANOS FINAIS	ENSINO MÉDIO	ENSINO SUPERIOR
Gera por Rodada	 10	 15	 20	 25	 30
Custo de Melhoria	Início de Jogo	 2	 4	 6	 8

Iniciando a Partida

Distribua aos jogadores 10 pontos de conhecimento para que possa iniciar a partida.



O jogo é organizado em rodadas e deve ter no mínimo 5 delas, pois cada uma dos bairros abre em sua respectiva rodada, contendo a quantidade de peças indicadas a seguir:

Obs.: Os jogadores não podem saber esses valores até que o bairro abra para ser jogado, apenas a pessoa que guia o jogo deve conhecer estas informações.

Rodada 1 Bairro Amarelo

Quando entra em jogo deve conter:



1 2 1 6



1

A cada nova rodada gera:



2



5

Rodada 2 Bairro Roxo

Quando entra em jogo deve conter:



1 1 3

A cada nova rodada gera:



1

2



Rodada 3 Bairro Verde

Quando entra em jogo deve conter:



1 1 2 7

A cada nova rodada gera:



1

1



Rodada 4 Bairro Vermelho

Quando entra em jogo deve conter:



1 1 1 6



1

1

A cada nova rodada gera:



1



Rodada 5 Bairro Azul

Quando entra em jogo deve conter:



2 1 1 7



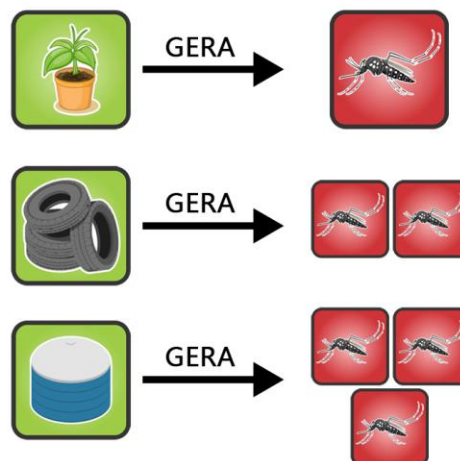
2 1

A cada nova rodada gera:



1 1

Os focos geram uma quantidade específica de mosquitos dependendo de seu tipo no início de cada uma das rodadas, respeitando a seguinte regra:



Os focos, mosquitos e doentes de determinado bairro são exclusivos de onde foram gerados, não podendo transitar pelo tabuleiro, mudando de um bairro para outro.

Deve ser respeitada a seguinte sequência de jogo dentro de uma rodada:

- 1** Surgimento de doentes conforme o número de mosquitos e agravamentos daqueles fora do hospital
- 2** Surgimento de mosquitos seguindo a quantidade de focos
- 3** Geração dos focos de mosquitos, seguindo a indicação para cada bairro
- 4** A etapa final consiste nas decisões dos jogadores de como gastarão seus pontos de conhecimento

Contaminação

A contaminação, para que surjam os doentes e contaminados pela dengue, deve respeitar o número de mosquitos dentro do bairro para que seja lançado o dado, conforme a tabela:

Obs.: Surgirá apenas um doente em cada um dos bairros por rodada pela regra a seguir.

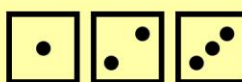


0 a 4

Não gera doente



5 ou 6



Não gera doente



7 ou 8



Não gera doente



9



Não gera doente



10



Fim do Jogo

Os jogadores não contiveram a infestação do mosquito.

Final do Jogo

Derrota

Quando qualquer um dos habitantes passar do nível de dengue hemorrágica para óbito, os jogadores não podem perder nenhum de seus habitantes para a dengue; ou quando em um mesmo bairro forem acumulados 10 peões de mosquitos, indicando uma infestação fora de controle.

Vitória

Quando os jogadores eliminarem todos os focos, os mosquitos e curarem todos os doentes de todos os bairros da cidade, erradicando a dengue

APÊNDICE B - Questionário avaliativo pré intervenção

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PRÉ INTERVENÇÃO

Nome do aluno: _____ Idade: _____

Ano/turma: _____

1. O mosquito da dengue *Aedes aegypti* que possui capacidade para transmitir o dengue para o ser humano é
 - a) fêmea
 - b) macho
 - c) ambos os sexos podem transmitir
 - d) não sei

2. A transmissão da dengue de uma pessoa para a outra ocorre através de
 - a) água contaminada com larvas do mosquito *Aedes aegypti*
 - b) as fezes do mosquito *Aedes aegypti* depositadas em água parada
 - c) picada do mosquito *Aedes aegypti*
 - d) não sei

3. Com relação ao ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*
 - a) eles nascem contaminados com a dengue
 - b) os adultos precisam “adquirir” a dengue para tornarem-se disseminadores da doença
 - c) as larvas contaminam-se com a dengue durante seu desenvolvimento
 - d) não sei

4. Ao visitar o quintal procuramos algumas larvas de mosquito. Quais dos seguintes lugares poderíamos encontrá-los com maior facilidade?
 - a) em poças no solo deixadas pela chuva
 - b) na rede de esgoto inadequadamente exposta
 - c) na caixa d’água descoberta para captar água da chuva
 - d) não sei

5. Quais são os fatores geralmente associados à ocorrência de casos de dengue?
 - a) presença de mosquitos apenas em período de chuva
 - b) presença de larvas do mosquito em locais de água acumulada
 - c) ausência de higiene pessoal e andar descalço
 - d) não sei

6. É uma medida de controle do mosquito *Aedes aegypti*
- podar plantas durante o verão e nos períodos de chuva
 - realizar racionamento de água, utilizando mais a água da chuva
 - limpeza de terrenos, tanto baldios, quanto nossos quintais
 - não sei
7. A dengue é uma doença
- infecciosa causada por uma bactéria
 - infecciosa causada por um vírus
 - infecciosa causada por um mosquito
 - não sei
8. Quanto às pessoas que podem receber a vacina contra a dengue
- administrada em qualquer pessoa
 - é restrita apenas para uma faixa etária de pessoas
 - esse dado ainda não é divulgado pois as pesquisas com a vacina ainda não terminaram
 - não sei
9. Sobre os locais em que encontramos a vacina para a dengue.
- pode ser encontrada em qualquer posto de saúde
 - ainda só é disponível na saúde privada (planos de saúde)
 - ainda não existe e/ou não foi disponibilizada para população
 - não sei
10. Os "fumacês" são mais eficientes para quais focos do mosquito?
- locais públicos, abertos onde haja acúmulo de lixo e depósitos de pneus a céu aberto
 - para locais com água acumulada para matar as larvas
 - a eficiência dos fumacês ainda não foi comprovada em pesquisas.
 - não sei o que são e/ou sobre sua eficiência.
11. Quantas vezes uma pessoa pode ser contaminada pela dengue?
- uma vez
 - duas vezes
 - não há um número limite
 - não sei
12. Quais estágios podem ser identificados em um paciente com dengue?
- transmissão, contaminação e cura
 - contaminação, dengue clássica e dengue hemorrágica

- c) contaminação, dengue clássica e transmissão
- d) não sei

13. O que caracteriza um período epidêmico de dengue?

- a) número de doentes é muito elevado.
- b) quando há muitos casos de óbito pela doença
- c) quando há uma infestação do mosquito *Aedes aegypti*
- d) não sei

14. Um familiar está com suspeita de dengue, qual a atitude mais correta a se tomar?

- a) colocar a pessoa em repouso em sua residência para que não espalhe a doença
- b) medicá-la para que os sintomas diminuam até que ela esteja completamente curada
- c) procurar uma unidade de saúde para uma consulta médica
- d) não sei

APÊNDICE C - Questionário avaliativo pós intervenção

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PÓS INTERVENÇÃO

Nome do aluno: _____ Idade: _____

Ano/turma: _____

1. O mosquito da dengue *Aedes aegypti* que possui capacidade para transmitir o dengue para o ser humano é
 - e) fêmea
 - f) macho
 - g) ambos os sexos podem transmitir
 - h) não sei

2. A transmissão da dengue de uma pessoa para a outra ocorre através de
 - e) água contaminada com larvas do mosquito *Aedes aegypti*
 - f) as fezes do mosquito *Aedes aegypti* depositadas em água parada
 - g) picada do mosquito *Aedes aegypti*
 - h) não sei

3. Com relação ao ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*
 - e) eles nascem contaminados com a dengue
 - f) os adultos precisam “adquirir” a dengue para tornarem-se disseminadores da doença
 - g) as larvas contaminam-se com a dengue durante seu desenvolvimento
 - h) não sei

4. Ao visitar o quintal procuramos algumas larvas de mosquito. Quais dos seguintes lugares poderíamos encontrá-los com maior facilidade?
 - e) em poças no solo deixadas pela chuva
 - f) na rede de esgoto inadequadamente exposta
 - g) na caixa d’água descoberta para captar água da chuva
 - h) não sei

5. Quais são os fatores geralmente associados à ocorrência de casos de dengue?
 - e) presença de mosquitos apenas em período de chuva
 - f) presença de larvas do mosquito em locais de água acumulada
 - g) ausência de higiene pessoal e andar descalço
 - h) não sei

6. É uma medida de controle do mosquito *Aedes aegypti*
- e) podar plantas durante o verão e nos períodos de chuva
 - f) realizar racionamento de água, utilizando mais a água da chuva
 - g) limpeza de terrenos, tanto baldios, quanto nossos quintais
 - h) não sei
7. A dengue é uma doença
- e) infecciosa causada por uma bactéria
 - f) infecciosa causada por um vírus
 - g) infecciosa causada por um mosquito
 - h) não sei
8. Quanto às pessoas que podem receber a vacina contra a dengue
- e) administrada em qualquer pessoa
 - f) é restrita apenas para uma faixa etária de pessoas
 - g) esse dado ainda não é divulgado pois as pesquisas com a vacina ainda não terminaram
 - h) não sei
9. Sobre os locais em que encontramos a vacina para a dengue.
- e) pode ser encontrada em qualquer posto de saúde
 - f) ainda só é disponível na saúde privada (planos de saúde)
 - g) ainda não existe e/ou não foi disponibilizada para população
 - h) não sei
10. Os "fumacês" são mais eficientes para quais focos do mosquito?
- e) locais públicos, abertos onde haja acúmulo de lixo e depósitos de pneus a céu aberto
 - f) para locais com água acumulada para matar as larvas
 - g) a eficiência dos fumacês ainda não foi comprovada em pesquisas.
 - h) não sei o que são e/ou sobre sua eficiência.
11. Quantas vezes uma pessoa pode ser contaminada pela dengue?
- e) uma vez
 - f) duas vezes
 - g) não há um número limite
 - h) não sei
12. Quais estágios podem ser identificados em um paciente com dengue?
- e) transmissão, contaminação e cura
 - f) contaminação, dengue clássica e dengue hemorrágica

- g) contaminação, dengue clássica e transmissão
- h) não sei

13. O que caracteriza um período epidêmico de dengue?

- e) número de doentes é muito elevado.
- f) quando há muitos casos de óbito pela doença
- g) quando há uma infestação do mosquito *Aedes aegypti*
- h) não sei

14. Um familiar está com suspeita de dengue, qual a atitude mais correta a se tomar?

- e) colocar a pessoa em repouso em sua residência para que não espalhe a doença
- f) medicá-la para que os sintomas diminuam até que ela esteja completamente curada
- g) procurar uma unidade de saúde para uma consulta médica
- h) não sei

15. O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

16. O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

17. Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

18. Pude interagir com outras pessoas durante o jogo.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

19. Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

20. Me diverti com o jogo.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

21. Pude interagir com outras pessoas durante o jogo.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

22. O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

23. O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

24. Eu recomendaria este jogo para meus colegas.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

25. Gostaria de utilizar este jogo novamente.

Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente

26. Escreva um ponto positivo no jogo trabalhado em sala de aula.

27. Escreva um ponto negativo no jogo trabalhado em sala de aula.

28. Espaço para qualquer comentário a mais que você queira fazer sobre o jogo e também dar uma ideia de como chamá-lo futuramente.

APÊNDICE D - Termo de autorização para os responsáveis dos sujeitos de pesquisa

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO INFORMAÇÕES DE PESQUISA

Em conformidade com o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990), eu, _____
 (nome), _____ (nacionalidade), _____
 (profissão), portador da Cédula de Identidade RG nº _____,
 inscrito no CPF sob nº _____, residente à Rua _____,
 nº _____, na cidade de _____, AUTORIZO o uso de dados coletados em pesquisa do tipo questionário qualitativo e/ou quantitativo, do(a) menor _____, para ser utilizada pelo mestrando Felipe Renato Pedron, brasileiro, docente, cuja Cédula de Identidade RG é nº 10.206.679-0, inscrito no CPF sob nº 052.895.479-24, como resultados em sua pesquisa de dissertação de mestrado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT), sublinha Ensino de Ciências, que consiste em analisar a eficácia de jogo didático sobre a dengue e assuntos relacionados, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso de informações, acima mencionadas em todo território nacional e no exterior. Comprometendo-se com sua utilização apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado.

Ponta Grossa, _____ de _____, de 20_____.

 Assinatura do responsável.