

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
UNIOESTE - CAMPUS DE FOZ DO IGUAÇU
CENTRO DE EDUCAÇÃO, LETRAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA EM REGIÃO DE
FRONTEIRA - MESTRADO

ALEXANDRE KRAEMER

EFETIVIDADE DE UM TREINAMENTO DE ESCOLARES NO CONTROLE DO
***AEDES AEGYPTI* BASEADO EM UM SISTEMA WEB GAMIFICADO**

FOZ DO IGUAÇU
27/02/2018

ALEXANDRE KRAEMER

**Efetividade de um treinamento de escolares no controle do
Aedes aegypti baseado em um sistema web gamificado**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho

**Foz do Iguaçu
27/02/2018**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Kraemer, Alexandre

Efetividade de um treinamento de escolares no controle do *Aedes aegypti* baseado em um sistema web gamificado / Alexandre Kraemer; orientador(a), Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho, 2018.

86 f.

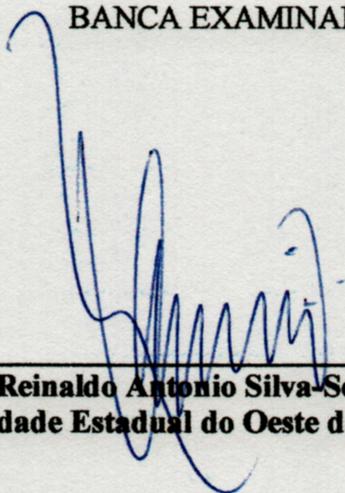
Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Foz do Iguaçu, Centro de Educação, Letras e Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública em Região de Fronteira, 2018.

1. Efetividade. 2. Controle. 3. *Aedes*. 4. Participação da Comunidade. I. Silva-Sobrinho, Reinaldo Antonio. II. Título.

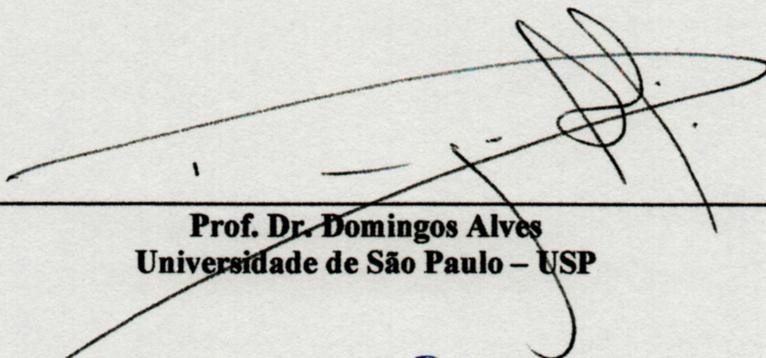
KRAEMER, A. Efetividade de um treinamento de escolares no controle do *Aedes aegypti* baseado em um sistema web gamificado. 84p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Orientador: Professor Doutor Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. Foz do Iguaçu, 2018. ALEXANDRE KRAEMER.

Aprovado em ____ / ____ / ____

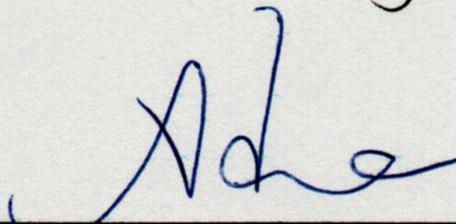
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho (Orientador)
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste



Prof. Dr. Domingos Alves
Universidade de São Paulo – USP



Profa. Dra. Adriana Zilly
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste

À família: minha esposa, Andréa Luiz Kraemer, meus filhos, Flávia Alessandra Kraemer e Felipe Luiz Kraemer, pelo tempo que me garantiram dedicar ao projeto. Ao conceito de liberdade como defendido por Ludwig von Mises em sua famosa obra-prima “Ação Humana”, porque assim prosperaram as ideias que permitiram construir o mundo que forneceu as bases para este projeto.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Itamar Pena Nieradka e seus discípulos Frederico Dellani Martinez (programador do sistema “web” gamificado), Caroline Severo Scherer (responsável pela documentação do “software”) e Tamires Maxwell (cujo talento artístico ficou evidente no resultado do produto “Turma do Grubbi” do projeto “Jogando pela Vida”). Sem eles este trabalho não existiria.

Não posso esquecer da ajuda inestimável do repórter Carlos Grubber na revisão dos textos científicos para a linguagem coloquial das crianças e por seu trabalho voluntário no projeto immortalizando sua voz no personagem Grubbi, assim como conduzindo a gravação dos áudios com os voluntários. Da mesma forma a professora Katia Silene Veiga Lamberti fez um trabalho incrível na tradução dos vídeos para LIBRAS e pode ser vista em todos eles.

Também sou grato a todas as equipes de profissionais do IFPR, da UNIOESTE, do CCZ, das escolas municipais Najla Barakat e Padre Luigi Salvucci, e pelo apoio financeiro oportuno do Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago que financiou os vídeos, a mesa digitalizadora doada ao IFPR e as despesas de registro da marca do projeto “Jogando pela Vida” em nome da UNIOESTE.

Por fim, ao meu mestre, professor Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho, que proporcionou a oportunidade do mestrado e guiou meus passos até aqui.

Há uma quantidade enorme de parceiros que de uma forma ou de outra nos ajudaram a atingir os objetivos e por questões de espaço não têm seu nome relacionado aqui, mas por quem serei eternamente grato. Além do meu núcleo familiar mais próximo como minha esposa, Andréa Luiz Kraemer, e meus filhos Flávia Alessandra Kraemer e Felipe Luiz Kraemer (que suportaram minha ausência doméstica em prol do projeto), lembro da enfermeira Érica Ferreira de Souza que sugeriu pela primeira vez a ideia do “jogo” que se concretizou aqui.

O Prometeus, de Goethe, brada:

“Por acaso imaginaste, num delírio, que eu iria odiar a vida e retirar-me para o ermo por alguns dos meus sonhos se haverem frustrado?”

E Fausto responde com sua “última palavra de sabedoria”:

“Só merece a liberdade e a vida aquele que tem de conquistá-las todos os dias.”

Resumo

KRAEMER, A. *Efetividade de um treinamento de escolares no controle do Aedes aegypti baseado em um sistema web gamificado - Jogo “Turma do Grubbi” do Projeto “Jogando pela Vida”*. 2018. 86 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira) — UNIOESTE, Foz do Iguaçu.

A efetividade da mobilização de estudantes do ensino fundamental por meio de um treinamento de escolares baseado em um sistema web gamificado como estratégia de apoio ao controle do mosquito *Aedes aegypti* foi testada. Para tanto, 675 escolares do município de Foz do Iguaçu (escola “Padre Luigi Salvucci”) na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina participaram de pesquisa de intervenção cumprindo uma lista de checagem gamificada das ações de eliminação de possíveis criadouros em suas residências durante o mês de março de 2017. A efetividade foi testada em inquérito de campo classificando tipos de criadouros em 126 domicílios visitados antes e depois do treinamento, concluindo pela necessidade de novos estudos com tamanho de amostra que considere o índice de infestação predial prévio. As crianças receberam aulas práticas e um manual com instruções para cada item da lista de checagem gamificada.

Palavras-chave: Efetividade, Controle, Aedes, Participação da Comunidade.

Abstract

KRAEMER, A. *Efetividade de um treinamento de escolares no controle do Aedes aegypti baseado em um sistema web gamificado - Jogo “Turma do Grubbi” do Projeto “Jogando pela Vida”*. 2018. 86 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira) — UNIOESTE, Foz do Iguaçu.

Mobilization's effectiveness of students enrolled in an elementary school through coaching based on a gamified web system as support strategy to *Aedes aegypti* mosquito control was tested. In order to that, 675 students from the municipality of Foz do Iguaçu (“Priest Luigi Salvucci“ school) on the triple border among Brazil, Paraguay, and Argentina attended an intervention research fulfilling a checklist of actions to eliminate potential mosquito breeding grounds in their homes during the month of March 2017. Effectiveness was tested in a field survey classifying types of mosquito breeding grounds in 126 households visited before and after that educational intervention, concluding for the necessity of new studies with sample size that considers the index of previous building infestation. Children were trained and received a guide with instructions for each item from the gamified checklist.

Keywords: Effectiveness, Control, Aedes, Community Participation.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Casos notificados de dengue no Brasil de 1990 até 2016	20
Figura 2 – Localização da Escola Municipal Padre Luigi Salvucci na Vila C Nova (à direita) e destaque também para a Vila C Velha (à esquerda)(GOOGLE, 2016)	37
Figura 3 – Metodologia aplicada à revisão da literatura esquematizada em um fluxograma	43
Figura 4 – Domicílios com criadouros	57
Figura 5 – Treinamento para o teste de uso na escola Najla Barakat em 25 de novembro de 2016 com a versão Beta do sistema web gamificado Turma do Grubbi (as autorizações individuais para os participantes da pesquisa desta escola em particular estão devidamente armazenadas com os autores e a foto foi propositalmente granulada para proteger a identidade dos menores)	74
Figura 6 – Imagem da vila na tela inicial do sistema web gamificado “Turma do Grubbi”	75
Figura 7 – Referência correta aos direitos autorais dos vídeos que deve ser utilizada sempre que deles se fizer uso exclusivamente sem fins lucrativos (está desautorizado o uso com fins lucrativos)	76
Figura 8 – Install Fest do IFPR	77
Figura 9 – Manual ilustrado	78
Figura 10 – Treinamento das crianças no pátio da escola municipal Padre Luigi Salvucci em 24 de março de 2017	79
Figura 11 – Tipos de Criadouro	81
Figura 12 – Folha 1/3 Parecer do CEP	82
Figura 13 – Folha 2/3 Parecer do CEP	83
Figura 14 – Folha 3/3 Parecer do CEP	84
Figura 15 – Folha 1/2 do Pedido de Patente	85
Figura 16 – Folha 2/2 do Pedido de Patente	86

Lista de tabelas

Tabela 1 – Lista de ações gamificadas	44
Tabela 2 – Estatística descritiva da amostra	52
Tabela 3 – LiraA antes da intervenção	55
Tabela 4 – Índice LIRAa do território próximo à escola Padre Luigi Salvucci onde havitavam escolares participantes do quase experimento referente ao período posterior à intervenção (início de maio de 2017)	55
Tabela 5 – Associação entre intervenção e tipos de criadouros	56
Tabela 6 – Associação entre tipos de criadouros e bolsa família	58
Tabela 7 – Frequências (Bolsa Família X Tipos de Criadouros)	59
Tabela 8 – Mediana (Redução e Aumento) de criadouros X séries	60
Tabela 9 – Frequências absolutas e relativas (Séries X Tipos de Criadouro)	61

Lista de abreviaturas e siglas

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
CCZ	Centro de Controle de Zoonoses
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
CHIKV	Vírus da febre chikungunya
COMBI	Communication and Marketing Integrated for Behaviour Impac
DENV	Vírus da Dengue
ESF	Estratégia Saúde da Família
FUNDEP	Fundação de Apoio ao Ensino, Extensão, Pesquisa e Pós-graduação
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IIP	Índice de Infestação Predial
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LIRAA	Levantamento Rápido de Índice Entomológico
OBS	Observação
PNCD	Plano Nacional de Controle da Dengue
PPP	Projeto Político Pedagógico
PSE	Programa Saúde na Escola
RDS	Registro Diário de Serviço do Centro de Controle de Zoonoses
SE	Semana Epidemiológica
SEED	Secretaria de Estado da Educação
SERE	Sistema Estadual de Registro Escolar
SINAN	Sistema de Informação de Agravos e Notificação
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade De São Paulo
VIGEntEE	Sistema de Vigilância Integral e Geoprocessamento em Entomologia, Epizootias e Endemias
ZIKV	Vírus Zika

Sumário

1	Apresentação	14
1.1	Contexto histórico	14
2	Introdução	19
2.1	Hipótese	21
2.2	Objetivo	21
2.3	Objetivos específicos	21
3	Revisão da Literatura	22
4	Material e Método	37
4.1	Delineamento do estudo	37
4.2	Local do estudo	37
4.3	População do estudo	38
4.4	Instrumentos e fontes de coleta de dados	38
4.5	Variáveis do estudo	38
4.5.1	Quanto aos aspectos sociodemográficos e clínicos	38
4.5.2	Quanto aos aspectos epidemiológicos	39
4.6	Indicadores do estudo	39
4.7	Procedimento para coleta de dados primários	39
4.8	Procedimento para coleta de dados secundários	41
4.9	Estratégia adotada na revisão da literatura	42
4.10	Gamificação em forma de “sistema web”	44
4.11	Intervenção	48
4.12	Análise do dados	50
4.13	Aspectos éticos	51
5	Resultados	52
6	Discussão	62
7	Conclusão	65
	Referências	68
	APÊNDICES	73
	APÊNDICE A – Treinamento de escolares na escola Najla Barakat durante o teste de uso em 25 de novembro de 2016	74

APÊNDICE B – Imagem da vila na tela inicial do sistema web gamificado (IFPR, 2016)	75
APÊNDICE C – Direitos autorais dos vídeos	76
APÊNDICE D – Install Fest	77
APÊNDICE E – Manual ilustrado impresso	78
APÊNDICE F – Treinamento dos escolares no pátio da escola	79
ANEXOS	80
ANEXO A – Tipos de Criadouro	81
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética	82
ANEXO C – Pedido de Patente	85

1 Apresentação

O presente projeto faz parte de uma série de atividades de pesquisa do Laboratório de Epidemiologia e Estudos Operacionais em Saúde (LEO/Unioeste) e foi realizado no município de Foz do Iguaçu, PR, sendo composto do 1) sistema web gamificado desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Soluções Computacionais para Saúde Pública/IFPR e Unioeste (figura 6 do apêndice B) e do 2) teste de efetividade do treinamento de escolares no controle do *Aedes aegypti* nele baseado. O teste utilizou manual impresso e ilustrado (figura 9 do apêndice E) para uso dos escolares em domicílio e demonstração prática das atividades a serem desenvolvidas no pátio da escola municipal Padre Luigi Salvucci (figura ?? do apêndice A). Foi realizado em uma parceria entre o corpo docente da Escola e o Centro de Controle de Zoonoses (materializado por meio de um projeto de extensão universitária da UNIOESTE).

O projeto teve a denominação “Jogando pela Vida” registrado como marca em nome da UNIOESTE e foi desenvolvido em uma parceria firmada entre UNIOESTE e IFPR e pelos Grupos de pesquisa mencionados anteriormente. O sistema web gamificado nominado “Turma do Grubb” teve pedido de registro de patente protocolado (Figuras 15 e 16 do Anexo C).

O desenvolvimento do *software* contou com auxílio financeiro do Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago e o estudo de efetividade contou com recursos financeiros próprios dos pesquisadores.

1.1 Contexto histórico

A Gamificação pode ser entendida como o processo de introduzir elementos típicos do mundo dos jogos em contextos de não-jogo com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos participantes na tarefa pretendida (HUOTARI; HAMARI, 2012).

Assim, a etapa primordial do projeto foi construir um sistema web “gamificando” 17 ações de controle do vetor em um “jogo” com acessibilidade e que garantisse desta forma a maior inclusão possível de escolares do ensino fundamental I (esta característica foi determinante para a escolha da amostra por conveniência).

Este sistema deveria possuir uma interface adequada à faixa etária destes escolares, com instruções claras sobre como cumprir cada “missão” e todos os que desejassem participar deveriam ter acesso a ele, independentemente de estarem incluídos ou não na amostra populacional que mais tarde receberia as visitas domiciliares dos agentes de endemias durante o inquérito de campo. A lista de ações está compilada na tabela 1 e o diagrama da figura 11 (anexo A) contém a descrição pormenorizada dos tipos de criadouros.

A etapa intermediária foi testar a usabilidade do jogo validando-o com 15 escolares do ensino fundamental I da escola Najla Barakat como exibido na figura 5 (apêndice A) e, por fim, na etapa final, o objetivo foi testar um treinamento de escolares no controle do *Aedes aegypti* baseado na interface da versão Beta do sistema web gamificado desenvolvido a partir da lista

de checagem com as 17 ações que faziam sentido para o contexto da tríplice fronteira em Foz do Iguaçu. Este teste seria feito em um cenário real com todos os 675 escolares do ensino fundamental I da escola Padre Luigi Salvucci. O inquérito de campo investigou 125 domicílios do total de 675 escolares participantes, antes e após a intervenção na forma de treinamento de escolares tanto em sala de aula quanto no pátio da escola.

O projeto original também previa uma fase de testes com o manuseio do sistema web gamificado pelos escolares em suas residências para testar a efetividade de uma gincana escolar que fizesse uso desta interface como apoio, mas esta etapa não foi realizada por motivos que adiante serão pormenorizados.

Uma explicação metafórica sobre gamificação pode ser a seguinte: quando uma professora acrescenta estrelas ao trabalho escolar de seus estudantes ela está “gamificando” a tarefa de casa. Assim, o conceito de gamificação utilizado neste trabalho foi o de aproveitar processos que já existem (como tarefas de casa ou ações de controle da dengue) integrando-os à mecânica de jogos para motivar a participação, o engajamento e a lealdade dos participantes da pesquisa e que poderiam ser facilmente replicados em ambientes reais com objetivos epidemiológicos e de vigilância ambiental (DETERDING et al., 2011). Aprimorar ações do mundo real de não jogo agregando valor a elas com elementos do mundo dos jogos poderia ser uma opção inovadora a auxiliar no controle de vetores (HUOTARI; HAMARI, 2012).

A imagem da figura 6 no apêndice B exibe a tela inicial do sistema web gamificado desenvolvido. Na imagem está a vila onde a criança interage em uma interface colorida com recursos de texto, áudio e vídeos legendados e traduzidos para LIBRAS. Estes vídeos também foram disponibilizados em canais de plataformas de distribuição de vídeos na internet e podem ser utilizados gratuitamente desde que garantida a correta publicação dos créditos na fonte como exibido na imagem da figura 7 no apêndice C. A marca do projeto “Jogando pela Vida” está registrada em nome da UNIOESTE e o jogo “Turma do Grubbi” tem pedido de patente registrado em nome tanto da UNIOESTE quanto do IFPR (Figuras 15 e 16 do Anexo C).

Todas as etapas foram concluídas dentro dos prazos estipulados em projeto e validadas em banca de qualificação que ocorreu em 21 de fevereiro de 2017. Nesta data o teste de uso de uma versão preliminar do jogo já havia ocorrido na Escola Najla Barakat em 25 de novembro de 2016 e o teste final foi realizado com uma versão beta ainda sem os vídeos, apenas com recursos de texto e imagem, em 24 de março de 2017 da seguinte forma:

- 1) Professoras treinadas pelos profissionais do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) e por eles apoiadas ensinaram teoria e prática sobre as 17 ações da lista de checagem no pátio da escola e em sala de aula durante um projeto de extensão universitária ligado à UNIOESTE com um total de 160 horas.
- 2) Os escolares receberam manual ilustrado (figura 9 do apêndice E) com a descrição de cada uma das ações e foram convidados a replicar as mesmas em casa no final de semana

com ajuda dos responsáveis;

- 3) O CCZ realizou inquérito de campo nos domicílios do bairro entre os dias 20 e 31 de março de 2017. A intervenção educativa com os escolares ocorreu no dia 24 de março de 2017. As planilhas com o resultado das visitas foram cruzadas com os endereços das crianças participantes da pesquisa.

Como mencionado anteriormente, a proposta do projeto original previa ainda o uso de netbooks por parte dos escolares para documentar com fotos as ações realizadas dentro da interface do jogo. Estes equipamentos foram doados à escola pela Itaipu Binacional e foram um dos motivos para a escolha da escola para o teste. Mas os sistemas operacionais instalados nas máquinas estavam desatualizados por falta de suporte do desenvolvedor (MANDRIVA). Então, uma “install fest” foi organizada pelo IFPR (parceiro tecnológico do projeto) com outras instituições de ensino para formatar e atualizar o sistema operacional dos 296 netbooks como mostrado na figura 8 do apêndice D. Entretanto, a disponibilidade de memória RAM nos equipamentos impediu a instalação de uma versão equivalente à do Linux Educacional com a qual os escolares estavam acostumados.

Apesar de todos os esforços, o sistema operacional que foi possível instalar naquele momento era diferente do original e, por isso, interferiu na usabilidade por parte dos escolares habituados com o sistema antigo e os pesquisadores abortaram esta etapa dos testes que fariam uso dos equipamentos, embora o sistema web gamificado estivesse operacional na versão beta (sem os vídeos que foram finalizados em tempo posterior ao teste) e disponível no endereço <http://www.turmadogrubbi.com.br> no dia da intervenção que se resumiu a treinar os escolares usando a interface do sistema web gamificado com apoio de um manual impresso e ilustrado com cada uma das 17 ações da lista de checagem compilada (figura 9 do apêndice E).

Ainda assim seria possível testar o treinamento oferecido no pátio da escola e em sala de aula com distribuição dos manuais ilustrados com as ações propostas e se apenas este treinamento teria obtido algum grau de efetividade sobre a redução de criadouros nos domicílios. Ressalte-se que a organização deste treinamento e o teste correspondente não se justificariam sem a meta original de testes também da interface do sistema web gamificado, muito embora ela não tenha sido atingida no decorrer deste projeto pelos motivos expostos.

Portanto, o que se coletou no inquérito de campo elaborado pelo CCZ foi na verdade o registro de dados para averiguar estatisticamente se houve associação entre a eliminação dos criadouros eventualmente encontrados nos domicílios dos escolares participantes da pesquisa e o treinamento realizado no pátio da escola e em sala de aula no dia 24 de março de 2017. Testes quanto ao uso da interface do sistema web e o controle do vetor ainda demandam estudos complementares.

Enfatizando, portanto, a intervenção se resumiu apenas às fases educacionais, teóricas, práticas e de leitura do manual disponibilizado às famílias com o convite para realizar as

ações em casa. O sistema web gamificado, por conseguinte, não foi testado, embora fosse este um dos objetivos propostos originalmente. É importante ressaltar também que este teste da intervenção educativa com o treinamento dos escolares não teria sido possível e nem faria sentido sem que se tivesse proposto originalmente o teste do sistema web gamificado.

Apesar do revés na fase do teste final em relação aos objetivos originais, o projeto de pesquisa ainda assim foi capaz de proporcionar:

- 1) Compilação formal feita pelo Centro de Controle de Zoonoses de Foz do Iguaçu de uma lista de checagem com 17 ações de controle do *Aedes aegypti* relevantes e adaptadas para a situação de fronteira, validada pela vasta experiência dos servidores públicos envolvidos com os problemas enfrentados no seu cotidiano;
- 2) Registro da patente do sistema web gamificado “Turma do Grubbi” em nome das instituições de ensino IFPR e UNIOESTE (Figuras 15 e 16 do Anexo C);
- 3) Registro da marca “Jogando pela Vida” como nome do projeto para a UNIOESTE, financiado pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago;
- 4) Publicação do sistema web gamificado no endereço: <http://www.turmadogrubbi.com.br> financiado pelos autores;
- 5) Assinatura de convênio de cooperação permanente entre IFPR e UNIOESTE com a criação de grupos de pesquisa integrados em ambas as instituições de ensino e fomento de futuras pesquisas na área;
- 6) Curso de extensão universitária de 160 horas para todas as professoras da escola municipal Padre Luigi Salvucci capacitando-as com apoio do CCZ no controle do vetor *Aedes aegypti* em parceria com a UNIOESTE, além de treinamento para o correto uso do sistema web gamificado “Turma do Grubbi”;
- 7) Realização de uma “Install Fest” para substituição do sistema operacional de 296 netbooks colocando-os novamente em operação com apoio do IFPR e parceiros;
- 8) Treinamento teórico e prático no controle da dengue de 675 escolares com auxílio multiprofissional do CCZ e das professoras utilizando um circuito lúdico montado no pátio da escola conforme figura 10 do apêndice F, além do treinamento das crianças para interação com a interface do jogo “Turma do Grubbi”;
- 9) Distribuição de 700 manuais com as 17 ações ilustradas de controle do mosquito *Aedes aegypti* patrocinados pelos próprios autores, conforme figura 9 do apêndice E;
- 10) Duas tentativas de visitas domiciliares em 7.644 residências por profissionais do CCZ durante o esforço de varredura do inquérito de campo;

- 11) Elaboração dos vídeos dublados, legendados e traduzidos para LIBRAS com as 17 ações de controle do vetor financiados pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago que adotou o projeto de forma permanente para apoiar sua posterior internacionalização;
- 12) Financiamento de uma mesa digitalizadora pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago para o IFPR, o que agilizou os trabalhos de criação gráfica da interface do sistema web gamificado usado no teste de treinamento dos escolares;
- 13) Inspiração para projetos de gamificação na área da saúde pública e promoção deste tipo de abordagem de intervenção epidemiológica, ambiental e educacional.

A seguir, uma descrição pormenorizada de cada etapa comentada com uma revisão de literatura e seus critérios de filtro utilizados, seguida pela metodologia e resultados obtidos durante os dois anos empenhados pelos pesquisadores no projeto “Jogando pela Vida”.

2 Introdução

O vírus da dengue é responsável por infectar entre 50 e 100 milhões de seres humanos por ano (cerca de 500 mil com a forma grave da doença) e é a doença viral transmitida por artrópodes mais comum no Homem. A gestão ambiental com base comunitária (eliminação de criadouros) está entre as ações com maior evidência de eficácia no controle vetorial (BÄCK; LUNDKVIST, 2013). O desafio está em encontrar meios inovadores de engajamento da população nestas atividades porque o histórico das medidas tradicionalmente adotadas pelos governos no controle da dengue tem sido errático e por isso muito criticado (ARAÚJO et al., 2015).

Além dos quatro sorotipos de vírus da dengue (REZZA, 2014), a entrada em território brasileiro de outros dois vírus transmitidos pelo mesmo vetor – vírus Zika em 2015 (ZANLUCA et al., 2015) e vírus Chikungunya em 2014 (NUNES et al., 2015) – fez crescer a relevância do controle do *Aedes aegypti* e, por consequência, a importância do engajamento da população neste processo (BÄCK; LUNDKVIST, 2013).

Gamificação ainda é um conceito recente e uma palavra carregada de subjetividade. Nos estudos acadêmicos alguns autores têm preferido o uso do termo “design de jogo” como potencial substituto para a palavra gamificação. É um fenômeno emergente que tem justificado pesquisas. Ainda é difícil classificar de forma clara se um sistema é ou não uma aplicação gamificada ou um jogo sério, sendo importante neste processo recorrer às intenções dos autores, desenvolvedores e usuários (DETERDING et al., 2011).

Gamificação pode ser entendida como o processo de introduzir elementos típicos do mundo dos jogos em contextos de não-jogo com o objetivo de aumentar o engajamento dos participantes na tarefa pretendida (HUOTARI; HAMARI, 2012).

Uma qualidade distinta de sistemas gamificados quando comparados a jogos sérios ou *softwares* utilitários é a sua relativa abertura a diferentes modos de engajamento dos participantes. Estes sistemas também oferecem acesso fácil a dados dos participantes sobre os diferentes tipos de experiências por eles vividas durante a interação com o sistema (DETERDING et al., 2011).

Neste trabalho o termo gamificação foi usado no sentido de “uso de elementos típicos do desenho de jogos em contextos de não jogo“ em tradução livre do inglês ”the use of game design elements in non-game contexts“ (HUOTARI; HAMARI, 2012). Assim, por exemplo, é válido dizer que quando uma professora desenha estrelas no caderno de seu educando ela está gamificando o processo de ensino-aprendizagem por premiar o esforço do escolar usando elementos tipicamente desenhados para jogos no contexto do ensino, ou seja, de não jogo.

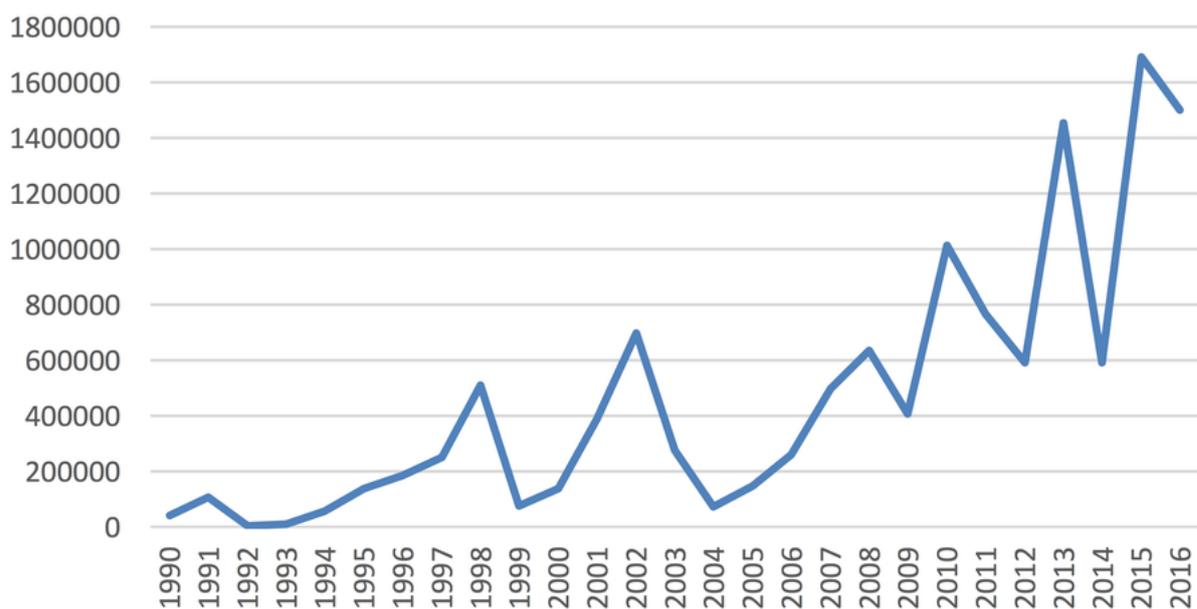
Entre os objetivos deste trabalho estava o desenvolvimento de um sistema com estas características e que pudesse ser aplicado a uma necessidade real de cuidado da comunidade participante da pesquisa. Este produto foi desenvolvido pelo Instituto Federal do Paraná (IFPR) em parceria com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) em um projeto de pesquisa denominado “Jogando pela Vida” que foi financiado pelos autores do projeto, com exceção

dos vídeos incorporados ao sistema web, dos cartazes de promoção, mesa digitalizadora e registro da marca em nome das universidades que por sua vez foram financiados pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago. O Rotary adotou o projeto para garantir sua continuidade buscando recursos globais de investimento e tem sido um parceiro importante para a regionalização e internacionalização da ideia por conta de sua conhecida capilaridade.

Enquanto o sistema web gamificado era desenvolvido e testado, a estratégia de revisão da literatura adotada neste trabalho encontrou 43 referências relacionadas à efetividade do controle do mosquito *Aedes aegypti* com algum tipo de participação comunitária cujos resultados estão detalhados no capítulo correspondente.

Aqui vale destacar que, mesmo sendo as medidas preventivas para o controle do vetor bem conhecidas, o Plano Nacional de Controle da Dengue, instituído em 24 de julho de 2002, não foi capaz de produzir resultados sustentáveis como mostrado no gráfico da figura 1.

Figura 1 – Casos notificados de dengue no Brasil de 1990 até 2016



Fonte: SINAN

Como a série histórica da incidência da dengue tem revelado alterações flutuantes (epidemias) e um padrão errático de controle no país desde 1990, também tem sido alvo de críticas no sentido de se buscar inovação frente às estratégias tradicionais de controle do vetor. A busca por soluções inovadoras como vacinas, parasitas naturais do vetor e engenharia genética aplicada ao ciclo reprodutivo do mosquito tem sido sugerida na literatura (ARAÚJO et al., 2015).

A tecnologia cruza fronteiras mais rapidamente do que a legislação de cada país é capaz de evoluir no aprimoramento do controle de zoonoses e este projeto, pela relevância e apelo global que naturalmente possui, pode ser o alicerce do início de uma cooperação multilateral no mercosul usando a tecnologia como elemento de engajamento dos atores sociais da trílice

fronteira. O mestrado em saúde pública em região de fronteira se mostrou uma oportunidade para testar, aprimorar e promover esta iniciativa.

Resumidamente, este trabalho visa investigar a inovadora abordagem da gamificação das ações de controle do mosquito *Aedes aegypti* na forma de um treinamento de escolares apoiado em um jogo chamado “Turma do Grubbi” que faz parte de um projeto de parcerias entre a UNIOESTE e o IFPR chamado “Jogando pela Vida”.

2.1 Hipótese

A mobilização de estudantes do ensino fundamental por um treinamento baseado em um jogo construído como um sistema web gamificado é uma estratégia efetiva no combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

2.2 Objetivo

Analisar a efetividade de um treinamento de escolares baseado em um sistema web gamificado na redução de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*.

2.3 Objetivos específicos

- 1) Descrever as fases de desenvolvimento do sistema “web” gamificado e o preparo para o treinamento dos escolares;
- 2) Descrever o perfil sociodemográfico dos participantes do estudo;
- 3) Descrever a incidência de dengue nos bairros de estudo no período de janeiro a junho de 2017;
- 4) Descrever o índice de Breteau e de infestação predial das fases imaturas do *Aedes aegypti* correspondentes aos bairros pesquisados antes e após a intervenção;
- 5) Testar a associação entre a intervenção educativa para o treinamento dos escolares com apoio do sistema web gamificado e a eventual diminuição dos criadouros encontrados nos domicílios dos participantes.

3 Revisão da Literatura

A participação comunitária no controle do *Aedes aegypti* tem sido documentada na literatura com resultados diversos em abordagens variadas como, por exemplo, uso de inseticidas, eliminação de criadouros, uso de armadilhas para mosquitos, uso de copépodos (crustáceos) ou larvicidas em geral, entre outros. A revisão da literatura a seguir procurou sistematizar esta participação comunitária para desenhar o estado da arte deste importante componente do plano nacional de controle da dengue (PNCD).

Castellanos (2016) fez uma crítica às estratégias de controle de mosquitos dos últimos trinta anos a partir da circulação de dois arbovírus recém-descobertos nas Américas (febre chikungunya e zika). O aumento de casos de dengue e também dos casos fatais não foi acompanhado de medidas efetivas de redução da circulação de mosquitos, segundo o autor. Entre os motivos alegados foram citados:

- A falta de sistemas de distribuição de água potável, obrigando moradores a armazenar água em tanques, piscinas, canecas e baldes;
- Condições precárias das áreas urbanas mais pobres e
- Aumento da resistência dos mosquitos aos inseticidas.

Na opinião do autor, estratégias como a educação comunitária e a participação cidadã não devem ser ignoradas porque já demonstraram maior eficácia (CASTELLANOS, 2016).

Além dos motivos alegados acima, outro fator que impacta as estratégias de controle de mosquitos é a relutância da população em relação a alguns tipos de intervenção, como mostrado por Palma-Pinedo, Cabrera e Yagui-Moscoco (2016) que identificaram alguns fatores por trás desta relutância da população com ações de controle vetorial da dengue. Quatro argumentos foram descritos: A fumigação ineficaz, intervenções feitas por pessoal sem vínculo com a população que deles desconfiava, calendário de atividades inadequado e larvicida utilizado que alterava o sabor e a qualidade da água. Os grupos populacionais relutantes eram heterogêneos, conforme ressaltado pelos autores.

Como visto, dependendo do método utilizado, a comunidade pode ser mais ou menos relutante a participar de ações coletivas como, por exemplo, usando-se vaporização interna de inseticidas, principalmente no que diz respeito à sustentabilidade a longo prazo de medidas de prevenção e controle da dengue como a redução de criadouros, o controle biológico e o gerenciamento ambiental (SAMUEL et al., 2017).

O uso de inseticidas tem sido documentado como eficaz na redução dos mosquitos *Aedes* spp. imaturos sob diferentes métodos de aplicação mas houve controvérsia quanto ao seu uso, combinado ou não, em grandes espaços e tem sido relatada a falta de avaliação consistente da aceitação comunitária nestas intervenções (MAOZ et al., 2017).

Os resultados têm sido bastante diversos porque houve relatos de resistência inicial com avaliação esmagadoramente positiva ao final da intervenção, e outros com relutância da comunidade após a participação em treinamentos à distância e treinamentos presenciais pareceram gerar menos relutância da comunidade em participar das atividades propostas (MAOZ et al., 2017).

Em um estudo conduzido no Brasil e na Colômbia, onde a dengue é endêmica e programas de controle do vetor usam inseticidas químicos, foram documentados conhecimentos, atitudes e práticas sobre a dengue e mensurados os índices de infestação em uma cidade brasileira e quatro colombianas. Os autores identificaram conhecimento do vetor mas pouco conhecimento sobre o diagnóstico, prognóstico e tratamento da dengue, havendo alto risco de transmissão na Colômbia e relativo controle no Brasil nas circunstâncias estudadas. Concluíram ainda que, dada a complexidade do controle da dengue, as estratégias verticais de controle são inadequadas porque deixam de aproveitar métodos melhor adaptados ao contexto local, soluções alternativas e empoderamento das comunidades expostas (SANTOS et al., 2014).

Gonçalves et al. (2015) analisaram as contribuições recentes sobre conhecimentos, atitudes e práticas da população brasileira sobre dengue e ressaltaram a participação popular como um dos principais eixos estratégicos do modelo tradicional de controle da dengue. Infelizmente o engajamento da população continua a ser um desafio porque o modelo tradicional tem se mostrado incapaz de promover envolvimento e mudança de comportamento da população para que sua participação nas ações seja efetiva. Os autores também concluíram que há um distanciamento das ações governamentais com a realidade da população e sugeriram políticas menos verticais para assegurar sustentabilidade a ações comprovadamente efetivas.

Valdés et al. (2016) avaliaram a efetividade de ações para o controle do mosquito *Aedes aegypti* na cidade de Pinar del Rio em 2016. Os índices de infestação foram elevados e os indicadores não cumpriam a meta de segurança estabelecida. Estes indicadores se modificaram positivamente após ações educativas com participação da comunidade e reforço das ações de controle por parte das autoridades sanitárias. Os autores enfatizaram a necessidade de substituição do estilo de vida da população e seu envolvimento responsável na luta contra o vetor. Enfatizaram existir diversos exemplos de intervenções de controle na América Latina e as mais eficazes focam na participação da comunidade.

Arango (2013), discutindo a relação entre a dimensão biológica e os hábitos de autocuidado e ampliando a ideia de doença para questões sócio-culturais, ressaltou que medidas higiênicas relacionadas a objetos são importantes no controle da dengue, como a eliminação de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*. O cidadão deve, na opinião do autor, identificar possíveis criadouros e eliminá-los ou limpá-los segundo as orientações existentes evocando a limpeza do ambiente.

Ao longo desta revisão da literatura essas variáveis estarão presentes em outros estudos, corroborando uma dificuldade universal em todos eles quanto ao engajamento das comunidades

e a sustentabilidade das ações desenvolvidas. Relativo à ineficiência das estratégias verticais apontadas nos estudos anteriores e à importância de indivíduos engajados nas comunidades, convém lembrar o clássico discurso de Friedrich Hayek por ocasião do recebimento de seu Nobel em economia em 11 de dezembro de 1974 (HAYEK, 2011) :

O reconhecimento dos limites insuperáveis do seu conhecimento deveria ser, para aquele que estuda a sociedade, uma lição de humildade tal que ele desejasse manter-se longe de qualquer eventual cumplicidade com o esforço fatal do Homem no sentido de controlar a sociedade — esforço que não apenas faz do Homem um tirano de seus concidadãos, mas também pode levá-lo a destruir uma civilização que não foi engendrada por cérebro algum: uma civilização que tem prosperado como resultado dos esforços livres de milhões de indivíduos.

Nas palavras de Hayek (2013) “o problema é como garantir que qualquer membro da sociedade fará o melhor uso dos recursos conhecidos, para fins cuja importância relativa apenas estes indivíduos conhecem. Ou, colocando sucintamente, o problema é a utilização de um conhecimento que não está disponível a ninguém em sua totalidade“.

Este paralelo com a economia faz lembrar o quão relevante é em qualquer estratégia considerar o que as comunidades locais têm a dizer sobre o modelo de intervenção que se deseja adotar para o controle de vetores neste caso específico. A revisão da literatura aqui selecionada e compilada parece corroborar o Nobel de Economia de 1974, como se verá nas estratégias a seguir.

Quando atividades comunitárias foram propostas em treinamentos à distância apenas de profissionais de saúde quanto ao uso de armadilhas de baixo custo e engajamento por parte deles das comunidades remotas, resultados preliminares mostraram 80% de profissionais treinados com aumento do interesse e participação tanto dos profissionais quanto da comunidade no controle do mosquito. Neste caso o encorajamento dos pesquisadores sobre os participantes da comunidade foi em nível individual e houve discussão prévia conjunta das estratégias entre equipe e comunidade. No caso específico havia uma promessa de não nebulização com pesticidas caso houvesse sucesso nas ações pactuadas (ULIBARRI et al., 2016).

A falta de estudos que avaliem a eficácia da participação comunitária tem sido corroborada em estudos conduzidos na Europa, no norte da Itália. Examinando um grupo controle contra duas estratégias (uma total e outra parcial), a abordagem que incluiu uma campanha de porta em porta (total) além da campanha educativa e distribuição de larvicidas (parcial) reduziu 1,6 vezes a densidade de ovos do mosquito e 1,9 vezes em relação ao controle (BALDACCHINO et al., 2017).

O estudo citado acima concluiu que as populações de mosquito foram efetivamente reduzidas por larvicidas tanto em locais públicos quanto privados e que a educação de porta em porta foi eficaz para convencer os moradores a aplicarem medidas preventivas de controle em suas casas. Mas os mesmos autores consideraram a abordagem dispendiosa com uso intensivo

de pessoal que poderia ter seus custos reduzidos com voluntários e/ou abordagem do tipo “hot spot”¹ (BALDACCHINO et al., 2017).

Abordagens ecológicas que têm feito uso de copépodos (um tipo de grupo diversificado de crustáceos) no controle do vetor da dengue indicaram a necessidade de intervenções com controle rigoroso por parte de comitês gestores compostos de colaboradores da comunidade alvo do cuidado. A manutenção do interesse sustentável da comunidade tem sido um desafio bem como sua eficiente mobilização e, apesar do controle vetorial com copépodos ser um método de prevenção primária da dengue, sua eficiência e eficácia como único método de intervenção ainda precisaria de mais estudos. Independente disto, estes estudos têm corroborado a mobilização comunitária permanente em torno de estratégias de controle do vetor como um desafio a ser vencido (LAZARO et al., 2015).

Entre os resultados encontrados no estudo citado acima, a participação da comunidade foi importante para eliminar os recipientes descartados com potencial de acúmulo de água e também para distribuição de copépodos em visitas domiciliares lideradas por autoridades locais e profissionais de saúde (LAZARO et al., 2015).

Os autores relataram ainda que as experiências em comunidades modelo foram expandidas para as vizinhas utilizando conhecimentos locais para organização, mobilização e treinamento dos participantes. Houve trabalhos que discutiram a criação de fundos de sustentabilidade das ações financiando subsídios de colaboradores, por exemplo. Os autores enfatizaram a importância de apoio político e comunitário coordenados e também os fatores ambientais relacionados ao sucesso de ações com copépodos para o controle do vetor da dengue.

A literatura reunida até aqui mostrou resultados controversos em relação à aceitação da comunidade relativa a atividades que envolvem pesticidas (bem como sua eficiência ou eficácia), mas tem parecido haver uma aceitação maior das comunidades quando se usam abordagens ecológicas. O consenso, por outro lado, tem estado nos relatos da importância da participação das comunidades nas intervenções de controle tanto quanto na dificuldade em mantê-las mobilizadas e motivadas permanentemente.

Em um destes estudos uma estratégia de intervenção ecológica foi analisada quanto à sua efetividade relacionada aos custos na redução do vetor *Aedes aegypti*. Incluíram na estratégia oficinas comunitárias, campanhas de limpeza, cobertura de reservatórios elevados, eliminação interna de lixo sem uso de larvicidas e mobilização de escolares e idosos. Distribuíram também materiais de informação, educação e comunicação. Nos grupos estudados houve diferença nos aspectos da participação social, compromisso e liderança dos participantes mostrando, segundo os autores, eficácia da estratégia de intervenção comparada com controles de rotina. Os autores consideraram o custo da intervenção razoável para adoção por serviços públicos (CAPRARA et al., 2015).

¹ Tipo de abordagem personalizada no local da intervenção

O objetivo do estudo era diminuir a densidade do vetor *Aedes aegypti* que encontrava abrigo para se reproduzir em Fortaleza, nordeste do Brasil, em depósitos de água nos telhados e jardins (43,6%) e em pequenos reservatórios descartados de lixo que acumulavam água da chuva (56,4%) (CAPRARA et al., 2015).

Os autores estabeleceram a seguinte estratégia: parcerias, grupos intersetoriais, caminhão de lixo, mobilização social com apoio de servidores públicos, educadores e agentes de endemias. Sacos de lixo foram entregues em visitas domiciliares informando a data de coleta pelo caminhão de lixo e outras orientações de saúde correlatas. Foram também realizadas oficinas comunitárias para estabelecer co-gestão enfatizando a responsabilidade individual e também coletiva pela prevenção da dengue. Idosos e escolares foram mobilizados para distribuição de materiais informativos nas instituições de ensino participantes da pesquisa (CAPRARA et al., 2015).

Por fim, o empoderamento como processo de autonomia sustentável das comunidades e grupos maiores de mulheres na liderança das ações foram o segundo indicativo de solução para a questão da sustentabilidade das ações encontrado até aqui envolvendo a questão do empoderamento local (SANTOS et al., 2014; CAPRARA et al., 2015). Como citado anteriormente, é interessante notar o paralelo com os clássicos apontamentos econômicos de Friedrich A. Hayek ainda em 1974 (HAYEK, 2011).

Alguns estudos mostram que as intervenções comunitárias costumam ter grupos mais e outros menos engajados. Estudar a peculiaridade deste engajamento pode ajudar a elaborar melhores estratégias de motivação das comunidades. Um destes estudos sobre uma intervenção educacional de controle da dengue na Colômbia envolveu as residências dos participantes da pesquisa e encontrou aderência à conduta promovida a ponto de reduzir o número de criadouros de 92,6% pra 35,2% nos domicílios. A novidade foi a classificação dos participantes em grupos que aplicaram as medidas preventivas e grupos que apenas tiveram a intenção de realizá-las (ESCUADERO-TAMARA; VILLAREAL-AMARIS, 2015).

Este estudo investigou um só grupo repetidamente, antes e depois da intervenção. A população participante foi de 54 famílias dos escolares que foram selecionados mediante identificação de criadouros em seus domicílios sendo que 92,6% destes apresentaram formas imaturas do *Aedes aegypti*. Eram critérios de inclusão morar no local da intervenção, ter um ou mais criadouros do vetor e ser voluntário no estudo assinando o termo de consentimento informado (ESCUADERO-TAMARA; VILLAREAL-AMARIS, 2015). Faz-se aqui a seguinte ressalva: o uso da adesão ao termo de consentimento informado como critério de inclusão é controverso por se tratar predominantemente de questão ética e tem sido abolido para este fim.

A intervenção educativa teve quatro componentes: objetivo, conduta a ser promovida, metas e metodologia baseada na teoria de adoção de precauções e elementos de participação comunitária da estratégia COMBI (Communication and Marketing Integrated for Behaviour Impac) (ESCUADERO-TAMARA; VILLAREAL-AMARIS, 2015).

As autoras ressaltaram que os participantes estavam nos estágios iniciais da adoção de precauções mas havia barreiras para adotá-las. Aumentar a percepção de risco e vulnerabilidade à doença que se pretendia prevenir foi o impulso para a tomada da decisão de agir e não apenas estar disposto a agir. Esta foi a primeira indicação clara na literatura selecionada sobre como disparar uma ação tirando a comunidade da inércia. Para as autoras a intervenção educacional em saúde deveria ser encarada como um processo com controle e monitoramento permanente das ações delegadas cobrando os compromissos assumidos de maneira personalizada e adequada para cada um dos estágios motivacionais propostos.

Também ressaltado pelas autoras, um nível adequado de conhecimento não conduz necessariamente a boas práticas e o trabalho corroborou esta hipótese na medida que as práticas preventivas estavam descoladas do conhecimento nos diferentes estágios da pesquisa, embora tenha aumentado após a intervenção estar concluída, limitado ao tempo de manutenção e controle.

A conclusão das autoras foi pela diversificação das atividades educacionais conforme o estágio de mudança do comportamento dos participantes da intervenção e suas necessidades específicas. Para tal dever-se-ia considerar fatores de riscos, níveis de motivação e vontade de mudar, com monitoramento permanente do processo (ESCUDERO-TAMARA; VILLAREAL-AMARIS, 2015).

Aqui cabe uma observação relativa à proposta deste trabalho: A gamificação de ações de controle do vetor da dengue como realizado no projeto “Jogando pela Vida” poderia também prover o monitoramento dos participantes com recursos geográficos por meio do uso de metadados das fotos enviadas ao sistema durante uma gincana escolar, embora não tenha sido este o objeto específico do estudo em si. Portanto, há uma janela de oportunidade para estudos nesta direção.

Lima, Goulart e Rolim Neto (2015), pesquisando o controle do *Aedes aegypti* em estudos de meta-análise, selecionaram 26 deles de um total e 2.791 relacionados a intervenções de controle em 15 países assim distribuídos quanto à estratégia de controle: 5 químicos, 5 biológicos, 3 mecânicos e 13 integrados. Os autores encontraram associação significativa com a estratégia adotada sendo a intervenção integrada o método mais efetivo de controle, iniciando com o empoderamento da comunidade como agente ativa no controle do vetor. Foi o terceiro estudo citando o empoderamento até aqui.

As limitações do estudo foram semelhantes, segundo os autores, a outros estudos de revisão. Entre elas, a variabilidade das variáveis analisadas o que dificultou a comparação da efetividade das medidas de controle adotadas. Poucos estudos foram randomizados e nem todos possuíam grupo controle. Também o tamanho das amostras e o período de intervenção variaram bastante conforme o tipo de intervenção testada. Muitos pesquisadores adotaram o índice de Breteau e de infestação e a proporção de criadouros positivos como medidas-chave de análise, embora outras também tenham sido adotadas como índice de pupas por pessoa ou por casa, positividade média por domicílio, densidade de mosquitos, proporção de ovos coletados, taxa de mortalidade de mosquitos, taxa de transmissão viral e incidência de dengue, sendo as duas

últimas raramente citadas nos estudos (LIMA; GOULART; ROLIM NETO, 2015).

Os autores criticaram ainda o objetivo dos estudos em testar apenas intervenções de controle vetorial sem contextualização com indicadores relacionadas às doenças transmitidas, o que na opinião dos mesmos enriqueceria a análise dos resultados. Sugeriram ainda que os índices baseados em contagem de larvas fossem substituídos pelos que consideram o número de pupas por causa de sua forte correlação com os mosquitos adultos, além da facilidade na identificação e contagem das espécies envolvidas. Por fim, os autores concluíram que a participação da comunidade aprimorou todas as estratégias de controle pesquisadas e, portanto, corroborando ser esta um componente indispensável em qualquer intervenção contra o *Aedes aegypti* (LIMA; GOULART; ROLIM NETO, 2015).

Os estudos a seguir genericamente investigaram intervenções de controle vetorial para testar sua efetividade com a variedade de métodos apontada anteriormente nos estudos de revisão sistemática. Intervenções combinadas pareceram produzir melhores resultados. As observações relativas a sucessos e fracassos das intervenções também são importantes para o desenho de futuros estudos envolvendo participação comunitária. Alguns dos erros apontados foram também cometidos neste trabalho. O que interessa notar é que nestes estudos a participação das comunidades é sempre enaltecida como indispensável para o sucesso das intervenções, mas como sempre, tem sido um desafio fazê-las participar efetivamente e de forma sustentável do controle do vetor por um sem número de fatores às vezes imponderáveis a depender da proposta de intervenção. Os estudos também parecem apontar para resultados insatisfatórios em intervenções de controle pontuais de surtos, talvez devido a não se sustentarem no tempo, como será visto adiante.

Quintero et al. (2017) investigaram a ampliação de intervenções inovadoras de controle de vetores em áreas urbanas na América Latina entre 2011 e 2013 e concluíram que é um processo complexo. Identificaram que os métodos convencionais praticados nos países pesquisados incluíam eliminação de criadouros domésticos e limpeza de pequenos recipientes descartados ao redor das casas e pouca atenção costumava ser dada à identificação dos tipos de criadouros de modo a classificá-los entre os com maior ou menor importância para o desenvolvimento de pupas que estão prestes a se transformar em mosquitos adultos. A ampliação de intervenções bem sucedidas com métodos inovadores foi então pesquisada pelos autores como o controle de tipos de recipientes, janelas tratadas com inseticidas, cobertura de grandes tanques de água e parcerias com a comunidade local.

Os autores encontraram exemplos no Uruguai e Colômbia de redução de custos das intervenções de controle quando membros da comunidade local foram envolvidos nas estratégias. Ressaltaram a necessidade de aceitação destas comunidades quando se pretendeu expandir estratégias testadas em comunidades menores para evitar mal-entendidos, como citado no exemplo estudado do México. Neste caso específico a suspeita de que telas de proteção distribuídas pelas equipes seriam mais tarde cobradas da população desmotivou alguns moradores a aceitarem

a oferta durante a campanha de combate ao vetor (QUINTERO et al., 2017).

Horstick e Runge-Ranzinger (2015) analisaram a evidência para o controle de vetores em revisões sistemáticas e as classificaram em três níveis:

- 1) métodos de controle simples e combinados;
- 2) métodos com objetivo específico como controles de epidemias e
- 3) métodos de nível estratégico (centralizado e descentralizado).

Os autores relataram a necessidade de inclusão em estudos futuros de medições referentes à transmissão de dengue. Entenderam também que a implementação de controles vetoriais ainda é um problema e intervenções únicas provavelmente são inúteis. A combinação de intervenções tem resultados mistos e aquelas feitas apenas para controlar surtos têm eficácia questionável (HORSTICK; RUNGE-RANZINGER, 2015).

Entre as limitações citadas pelos autores esteve a falta de documentação de experiências de controle do vetor por programas nacionais em curso. Ressalvadas as limitações de sua pesquisa em textos de revisão sistemática, os mesmos elencaram as seguintes considerações (HORSTICK; RUNGE-RANZINGER, 2015):

- 1) Apesar da efetividade de ações de controle vetorial, não existe evidência sólida sobre o resultado das intervenções nelas baseadas e a implementação das mesmas continua sendo um problema;
- 2) Provavelmente intervenções únicas são inúteis, sua eficácia varia e a sustentabilidade pelas comunidades locais quase nunca foi demonstrada;
- 3) Intervenções combinadas têm resultados mistos relacionados à complexidade da implementação e pode ser mais importante uma cuidadosa implementação da estratégia do que a combinação de várias;
- 4) O controle vetorial de surtos tem eficácia questionável e é mais comum do que controles vetoriais de rotina. Alertas oportunos de surtos seguidos de medidas imediatas de controle vetorial com campanhas promocionais de saúde podem ser medidas mais eficazes;
- 5) Falta um padrão de estudo para controles vetoriais e;
- 6) Os estudos deveriam incluir a medição da transmissão da dengue para uma prova de eficácia e efetividade do controle de vetores da dengue.

Até aqui a literatura apontou, resumidamente, a dificuldade de implantação de ações duradouras, criticou ações isoladas sugerindo a combinação delas com planejamento adequado

e mostrou a dificuldade em mantê-las no tempo e por isso os questionáveis resultados. Os pesquisadores apontaram a participação comunitária como indispensável, embora engajar a população local sempre apresente desafios de toda ordem uma vez que apenas conhecer o comportamento do vetor e as formas de prevenção não garantem que as pessoas partam da inércia para a ação.

Uma solução recorrentemente apontada na literatura foi o empoderamento das comunidades locais (principalmente das mulheres) considerando a incorporação de seu conhecimento como estratégico para o sucesso das ações de controle do vetor e também a conscientização dos seus membros sobre o grau de vulnerabilidade a que estão expostos como gatilho para agir.

Landín (2014) descreveu em sua monografia de conclusão de curso os resultados de entrevistas com usuários do serviço de saúde estudado. Segundo o autor, mais de 30% responderam erroneamente indicando que dengue seria um mosquito e o grupo que mais cometeu este erro estava entre 38 e 41 anos de idade. A maioria dos entrevistados também respondeu que qualquer mosquito poderia transmitir a dengue. Como resultado positivo, mais de 80% dos entrevistados soube identificar sintomas da dengue. O autor ressaltou que 91,81% dos entrevistados não participou dos mutirões de limpeza promovidos na comunidade durante o período da pesquisa.

Como visto anteriormente, a literatura tem mostrado que este engajamento não é obtido apenas com campanhas de educação da população. Os textos a seguir estudaram estratégias envolvendo comunicação e educação das comunidades, alguns com jogos educativos de tabuleiro ou eletrônicos, mas poucos testaram a efetividade em campo no controle do vetor e são raros os que obtiveram resultados positivos apenas com atividades educativas. Por outro lado, como pode ser visto aqui, a associação de estratégias tem sido relacionada na literatura ao sucesso das intervenções bem sucedidas.

Beinner, Morais e Oliveira (2013) analisaram qualitativamente o alcance de um instrumento educativo sobre dengue para escolares após o uso do jogo educativo “Jogando em Saúde - Dengue”. Tratou-se de avaliar a aceitação de um modelo educativo baseado em jogo de tabuleiro usando retroalimentação ou *feedback*. A metodologia, concluíram os autores, garantiu aos alunos expressarem suas opiniões, manifestarem o interesse em combater a dengue e em expandir conhecimentos e responsabilidades. Concluíram ainda que o estudo sugeriu uma forma alternativa de educar sobre a prevenção e controle da dengue, mas não houve teste de sua efetividade em campo quanto à eliminação do vetor. Importa lembrar que apenas conhecer o problema não garante que ações de controle sejam iniciadas pelos participantes, como visto nos trabalhos citados anteriormente.

Vega-Casanova, Vega-Estarita e Arroyave-Cabrera (2016) relataram limitação no número de investigações sobre o impacto de estratégias de comunicação sobre a prevenção e controle relativas à Chikungunya especialmente. Os mesmos autores ressaltaram que há desvantagens também nas experiências comunitárias no que diz respeito à dificuldade de implantação de medidas preventivas e sugeriram o uso de voluntários não remunerados para as mesmas. Neste

sentido a gamificação desenvolvida neste trabalho atendeu a esta sugestão quando envolveu as famílias dos escolares no controle do vetor após treinamento como estratégia.

Dutra et al. (2016) utilizaram um conceito matemático (grafos) e a remoção de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* para projetar jogo computacional que ajudasse a disseminar informações de prevenção motivando os participantes a agirem pró-ativamente no controle do vetor. Entretanto, o trabalho se restringiu a criar o jogo e descrever seu uso pelo público alvo. Nada foi pesquisado sobre efetividade contra o vetor em campo.

Gomes et al. (2014), ao estudarem uma abordagem educativa sobre dengue com adolescentes em escola pública federal, identificaram conhecimento prévio dos adolescentes a respeito da dengue adquirido principalmente por propagandas. Criticaram ainda o fato de propagandas não permitirem a troca de informações e a resposta de dúvidas, o que, na opinião das autoras, poderia ser alcançado com palestras em parceria com as instituições de ensino.

Ferreira et al. (2016) identificaram em revisão integrativa as estratégias utilizadas na educação em saúde de adolescentes com uma amostra final de 18 artigos. Para as autoras, ficou evidente que a melhor estratégia utilizada foi aquela compartilhada com os adolescentes desde que garantidas as estruturas de apoio à metodologia escolhida. A presença de profissionais de saúde em algumas das estratégias selecionadas foi citada pelas autoras como garantidora de diversificação dos cenários de práticas. Alguns dos exemplos citados pelas autoras estão relacionados a seguir:

- Produção de material pelos adolescentes como cartazes, peças de teatro, paródias musicais, coreografias e vídeos;
- Aumento da demanda de adolescentes nos serviços de saúde após a visita dos mesmos às dependências com o estreitamento da relação entre profissionais e estudantes;
- O uso de novas tecnologias educacionais como o jogo “Jogando em saúde: dengue” facilitou a incorporação de habilidades e a interação com os estudantes e permitiu um *feedback* para os professores sobre o resultado da aplicação da estratégia escolhida.

Damas (2016b), avaliando estratégias de educação e controle de vetores da dengue na unidade de saúde Santo Tomás localizada na cidade de San Salvador, encontrou baixo nível de conhecimento e conformidade com a norma técnica para a prevenção e controle da dengue de Minsal, guia local padronizado para profissionais de saúde, recomendando, entre outras, as seguintes atitudes:

- Treinamento de pessoal para conduzir casos suspeitos ou positivos de dengue;
- Treinamento de pessoal para controle adequado dos criadouros;
- Avaliação semanal dos profissionais de saúde;

- Criação de um check-list para sistematizar o controle pelo diretor do centro de saúde;
- Identificação de casas inspecionadas e livres de criadouros do mosquito.

Para Santos (2016) a participação da comunidade no controle do mosquito deveria estar vinculada a estratégias de promoção de saúde.

Maciel (2016) relatou em sua monografia de graduação (licenciatura) uma campanha educativa sobre o Zika vírus desenvolvida na zona rural de Poço Dantas/PB, com alunos do primeiro e segundo ano com metodologia qualitativa observacional. A autora concluiu que é possível melhorar a qualidade da educação utilizando mídias disponíveis, como as impressas e as digitais o que, na visão da autora, desperta o interesse do aluno. O professor precisa estar preparado para o uso dos equipamentos e da tecnologia existente na escola, finalizou a autora.

Oliveira e Santos (2012), em monografia de graduação, descreveram as características clínicas, tratamento, prevenção e controle da dengue, concluindo sobre a necessidade de aprimoramento da conscientização da população sobre a doença.

Pérez et al. (2016) estudaram barreiras e facilitadores no processo de capacitação da comunidade para o controle do *Aedes aegypti*. A complexidade da estratégia e organizações muito rígidas foram descritas pelos autores como principais barreiras. A existência de uma estratégia de capacitação para reduzir os índices de infestação do mosquito foi considerada um facilitador.

Fonseca, Santo e Silva (2013) propuseram um jogo interativo de tabuleiro na consulta de enfermagem como prática educativa não tradicional apropriando-se do lúdico como alternativa para prevenção de doenças e hábitos saudáveis. Para as autoras as crianças valorizam informações e as utilizam com modificações em seus meios e os jogos além de funcionarem como agentes motivacionais também fazem da aprendizagem um processo divertido e atraente.

Gazzinelli et al. (2013) analisaram os efeitos educativos empregando o rádio como mídia de propagação de informações sobre saúde em um programa desenvolvido por graduandos de medicina no interior de Minas Gerais. Encontraram participantes do estudo com conhecimento sobre vários aspectos da dengue e outras doenças e também expansão no percentual de acertos em questões abordadas pelo programa de rádio. Para os autores, manter uma relação dialógica com a população em seu cenário vivencial reconstrói saberes prévios dos educandos.

Sobreira (2013) analisou práticas de comunicação na campanha nacional de combate à dengue 2011/2012. Concluiu que as práticas de comunicação repetiram o modelo hegemônico que é transferencista, ou seja, centralizaram o processo de transmissão de mensagens previamente e que a rede mundial de computadores pode ser o instrumento de superação deste modelo. A autora lembrou o uso da linguagem bélica na *hashtag* #combatadengue e o uso de jogos e aplicativos próprios para o Facebook que foi uma inovação de interlocução com seguidores no espaço virtual. O aplicativo possuía desafios, tarefas e pontuação com ranking.

Mayo et al. (2015) estudaram uma estratégia educativa sobre dengue em estudantes de Ciências Pedagógicas. A intervenção resultou satisfatória com elevação dos níveis de conhecimento sobre os temas abordados. Não foi entretanto estudado associação entre o nível de conhecimento e o engajamento dos participantes em ações domiciliares relacionadas a algum tipo de mudança de hábito.

Garelli, Sanmartino e Dumrauf (2017) apresentaram análise de material didático sobre dengue de origem governamental na Argentina e inferiram ser biomédica a perspectiva dominante. Os materiais focavam a redução de criadouros com pseudoparticipação comunitária pois esta era apenas destinatária das recomendações sem poder de influência sobre as mesmas. Finalizaram os autores caracterizando o modelo de atividades proposto como o de transmissão-recepção.

Damas (2016a), em estudo descritivo, transversal e retrospectivo, avaliou estratégias educacionais para o controle da dengue em uma unidade de saúde da família e recomendou reestruturação dos métodos propostos devido ao baixo nível de adequação das ações realizadas com o previsto nas escalas oficiais.

Olmedo e Durazno (2015) estudaram a efetividade de uma intervenção educativa avaliando conhecimentos, atitudes e práticas sobre dengue e chikungunya para estudantes do ensino médio uma vez por semana durante três semanas. Houve aumento no conhecimento sobre dengue de 10,4% para 41,9%.

Odannys et al. (2014) descreveram uma intervenção comunitária com objetivo de reduzir taxas de infestação por mosquito *Aedes aegypti*. A população foi educada por estudantes de medicina apoiados por um manual de forma a padronizar a informação a respeito do tratamento adequado da água com cloração e medidas de redução da transmissão da dengue. Os autores encontraram redução da infestação do mosquito.

Ramirez, Vasco e Rivera (2013) conduziram um estudo de intervenção quase experimental sobre a eficácia e uma estratégia de prevenção da dengue em Floridablanca e como resultados encontraram que 72,27% da população estudada adotou o comportamento promovido, entre eles, participar das atividades educativas oferecidas e eliminar os criadouros do mosquito lavando os recipientes domésticos que acumulavam água.

Arrieta (2014) estudaram a eficácia de uma intervenção educativa desenhada para induzir troca de comportamento de modo a erradicar criadouros de vetores da dengue no entorno familiar de escolares participantes da pesquisa. Encontraram redução de criadouros dentro dos domicílios após a intervenção educativa associada ao incremento de práticas preventivas e à percepção de risco. As autoras relataram a diminuição das casas com alta proporção de criadouros de 65% para 21% e o incremento de casas sem criadouros de 0% para 66%.

Cumprе ressaltar que as mesmas autoras observaram que a aquisição de conhecimento não bastou para a realização das ações de campo para o controle da dengue e que precisou haver práticas inovadoras que fomentassem a participação permanente da população. No estudo

concreto as autoras também ressaltaram o monitoramento e seguimento domiciliar das estratégias ensinadas como crucial para o resultado final da pesquisa (ARRIETA, 2014).

Como pode ser visto, apenas os três últimos estudos, testaram a efetividade das intervenções educacionais em campo no controle do vetor, mas, como a literatura tem descrito, apenas o conhecimento, embora importante, não parece ser suficiente para que os indivíduos partam para a ação de controle efetiva do vetor. É interessante notar a recorrência do relato de uso de jogos educativos ou estratégias de mídias e redes sociais como tendência tecnológica para promover e distribuir informação em saúde.

Novas abordagens de vigilância epidemiológica têm sido relatadas na literatura e poderão ter impacto sobre a prevenção de doenças como a dengue, por exemplo. É o que pode ser visto nos estudos a seguir que utilizaram de uma forma ou de outra informações indiretas provenientes das comunidades locais como inovadores métodos de predição de epidemias. Ou seja, não envolvem a participação direta das comunidades, mas meta-informação a partir das redes sociais ou de registros escolares, por exemplo. É o que se pode esperar para o futuro em termos de vigilância epidemiológica.

Runge-Ranzinger et al. (2014), em trabalho de revisão sistemática da literatura com 36 estudos selecionados e analisando resultados de ferramentas de predição de epidemias de dengue, concluíram que a vigilância passiva fornece bases de alerta de surtos de dengue mas deveria ser fortalecida com a vigilância sindrômica, apoio laboratorial e estratégias motivacionais, indicando ainda a necessidade de mais estudos. Alguns dos resultados encontrados e discutidos pelos autores são citados a seguir:

- Dois estudos investigaram pesquisas na internet sobre dengue cujas curvas se assemelharam às curvas epidêmicas da vigilância local, ou seja, o aumento de pesquisas sobre dengue na internet foi proporcional aos métodos tradicionais de notificação;
- Seis estudos mostraram alterações ou introdução de novos sorotipos associadas a surtos de dengue;
- Cinco estudos compararam absenteísmo escolar com vigilância epidemiológica de dengue relatando aumento da sensibilidade para alerta de surtos embora pudesse haver aumento de alertas falsos em sistemas de vigilância sindrômica;
- Três estudos analisaram unidades sentinelas para aviso prévio de surtos que aumentaram a sensibilidade de detecção dos mesmos.

Lwin et al. (2016) desenvolveram um novo sistema móvel para atender as necessidades de vigilância do Sri Lanka. Os autores esperam uma adoção gradual deste sistema chamado Mo-Buzz que por sua vez é composto dos componentes de vigilância digitalizada, mapeamento dinâmico de doenças e educação digital sobre dengue.

Zara et al. (2016) descreveram as principais estratégias de controle do *Aedes aegypti* com ênfase nas inovações tecnológicas utilizadas no Brasil, entre elas o monitoramento seletivo da infestação, medidas sociais, dispersão de inseticidas, novos agentes de controle biológico e técnicas moleculares para controle populacional dos mosquitos.

Na abordagem eco-bio-social o cuidado com o meio ambiente foi enfatizado em ações de educação social. No mapeamento de risco se identificaram áreas prioritárias para o direcionamento do controle vetorial. O uso de compostos naturais promoveu substâncias químicas alternativas aos inseticidas e que são inofensivas, como o limoneno, por exemplo. A *Wolbachia* foi exemplo de controle biológico inofensivo ao Homem e capaz de reduzir pela metade o tempo de vida de mosquitos adultos produzindo descendentes estéreis (ZARA et al., 2016).

Quanto a inovações relacionadas ao uso de inseticidas houve pesquisas relacionadas à dispersão por mosquitos que contaminam criadouros, nebulização residual intradomiciliar e dispositivos com liberação lenta e contínua de inseticidas (ZARA et al., 2016). Mosquitos transgênicos também foram relatados como inovações tecnológicas em testes que se basearam na redução da população de mosquitos e sua substituição por outra modificada com gene efetor capaz de bloquear a transmissão da doença. A esterilização de machos que competiriam pelas fêmeas gerando ovos não viáveis também foi outro método promissor que tem prometido a eliminação local ou supressão da população de mosquitos (ZARA et al., 2016).

Ficou evidenciado na literatura pesquisada que alterar comportamento em curto prazo é difícil demonstrando a necessidade de novas abordagens interdisciplinares e multissetoriais para o controle da dengue (GONÇALVES et al., 2015).

Se o futuro parece promissor pelos relatos da literatura, o passado pode conter a explicação do porquê as estratégias até agora adotadas pelo Plano Nacional de Controle da Dengue (PNCD) não serem capazes de produzir resultados duradouros. Os estudos a seguir trataram deste fenômeno.

Goulart et al. (2016) concluíram que falta de informação, ausência de campanhas de educação ambiental, rápida proliferação do mosquito e inexistência de ações governamentais de prevenção contribuíram para o fracasso das políticas governamentais mesmo em regiões com fartura de recursos orçamentários para controle da dengue. Além disto, a eficácia das políticas públicas pareceu mais atrelada a períodos sazonais, o que explicaria as oscilações nos níveis de infestação do mosquito em todo o território nacional.

Romero (2014) analisou o impacto da dengue na saúde pública sob o enfoque da gestão de doenças infecto-contagiosas. Neste sentido o autor enfatizou que o controle do *Aedes aegypti* não se dará somente com recursos do setor de saúde e que métodos inovadores para tal são necessários. O autor terminou sua conclusão comentando que, na sua opinião, não parece haver comprometimento da população no controle do vetor.

Castro-Orozco, Alvis-Guzmán e Gómez-Arias (2015) analisaram aspectos críticos de

gestão integrada entre Peru e Colômbia em revisão narrativa para identificar semelhanças e diferenças relativas ao controle da dengue. O fator de vulnerabilidade enfatizado pelos autores em ambos os países foi a parcial implantação da nova estratégia com aumento de casos de dengue incluindo fatais no período do estudo.

pesquisadores e ao projeto em si por se tratarem de profissionais conhecidos pela população (incluindo os 80 agentes de endemias responsáveis pelas varreduras em domicílio).

4.3 População do estudo

Das 675 crianças que estavam previamente autorizadas pelos pais a participar do teste na escola municipal Padre Luigi Salvucci, 374 residiam na região alvo do inquérito de campo, e 125 receberam duas visitas das equipes do CCZ (antes e após a intervenção) e foram estas as residências cujos dados foram testados como amostra de conveniência. Os registros das visitas domiciliares destas 125 residências dos participantes do estudo foram filtrados de um total de 7.644 registros realizados pelos agentes de endemias em sua rotina de visitas durante o inquérito de campo.

Importa ressaltar que as autorizações para participação dos escolares foram obtidas no momento da matrícula do escolar pela própria equipe de professores e funcionários da escola municipal que se encarregou de garantir o perfeito entendimento da característica voluntária da participação e da possibilidade de desistência a qualquer tempo.

4.4 Instrumentos e fontes de coleta de dados

O SERE (Sistema Estadual de Registro Escolar) foi utilizado como fonte de dados para extrair inicialmente o endereço dos escolares participantes da pesquisa e cruzá-los com os registros do instrumento de coleta de dados do CCZ (RDS - Registro Diário de Serviço). A partir deste cruzamento foram produzidas planilhas eletrônicas apenas com os participantes do estudo que habitavam a região de varredura do CCZ. Os dados sociodemográficos do SERE foram então acrescentados às planilhas. O PPP (Projeto Político Pedagógico) da Escola Municipal Padre Luigi Salvucci foi utilizado como fonte de dados complementar para caracterização da população alvo e o SINAN (Sistema Nacional de Agravos e Notificação) como fonte de dados a respeito da incidência de dengue por meio dos registros de casos notificados e/ou confirmados de dengue na região do estudo.

4.5 Variáveis do estudo

4.5.1 Quanto aos aspectos sociodemográficos e clínicos

A fonte dos dados se deu por meio do Sistema Estadual de Registro Escolar que é o sistema de informações oficial das escolas municipais de Foz do Iguaçu, conforme lista a seguir:

- 1) Sexo: (masculino ou feminino);
- 2) Cor/Raça: (branco, pardo, preto, amarelo e indígena, ou não autorizado);

- 3) Nacionalidade: (Brasil, Argentina, Paraguai ou outros);
- 4) Bairro: (Vila C Velha, Vila C Nova, Jardim Bela Vista, São Sebastião ou outros);
- 5) Bolsa família: (sim ou não);
- 6) Série/Semestre: (primeiro ao quinto ano ou sem seriação);
- 7) Turno (manhã ou tarde);

Foi acrescentado mais tarde aos endereços obtidos pelo SERE a área à qual pertencem por meio dos formulários do inquérito de campo do CCZ que corresponde às áreas da Estratégia da Saúde da Família do território estudado, ou seja, as áreas 25, 26, 44, 45 e 49.

4.5.2 Quanto aos aspectos epidemiológicos

Os tipos de criadouros seguem classificação padronizada do Ministério da Saúde, conforme figura 11 (Anexo A). Já os casos notificados e/ou confirmados de dengue foram extraídos do SINAN. A lista abaixo reúne as três variáveis:

- 1) Tipos de criadouros;
- 2) Número de casos notificados de dengue no território;
- 3) Número de casos confirmados de dengue no território.

4.6 Indicadores do estudo

Estes indicadores são calculados periodicamente pelo Centro de Controle de Zoonoses de Foz do Iguaçu seguindo orientações do Ministério da Saúde:

- 1) Índice de Infestação predial (LIRAA);
- 2) Índice de Breteau.

4.7 Procedimento para coleta de dados primários

É importante ressaltar que o projeto previa a inclusão do maior número possível de escolares, ou seja, todos os que voluntariamente desejassem participar deveriam poder fazer uso do sistema web gamificado nos equipamentos disponíveis na escola. Entretanto, a área de varredura do CCZ estava restrita apenas aos bairros da Vila C Nova e Velha porque estes bairros possuem geografia razoavelmente uniforme por terem suas casas sido construídas pela usina hidrelétrica de Itaipu. Portanto, mesmo autorizando a participação na pesquisa, nem todas as

crianças tiveram suas casas visitadas, embora tenham todas participado do treinamento no pátio da escola e em sala de aula e recebido ainda os manuais do jogo sendo incentivadas a realizar as tarefas (missões) em suas casas com apoio dos responsáveis.

A varredura de 7.644 domicílios estava dimensionada para ocorrer em 5 dias úteis pelo quantitativo de pessoal deslocado para esta atividade e também por isto se limitou a apenas dois bairros (Vila C Nova e Velha), exatamente os que guardavam entre suas moradias certa uniformidade geográfica. Assim, houve uma varredura de 5 dias anterior à intervenção e outra de 5 dias posterior à intervenção nos bairros da Vila C Nova e Velha.

Assim, a varredura nas Vilas C Nova e Velha ocorreu em 7.644 potenciais domicílios, já excluídos os terrenos baldios e imóveis comerciais. Dos 675 escolares que estavam autorizados pelos responsáveis a participar, 374 habitavam os bairros que sofreram a varredura do CCZ. Destes, apenas 125 foram alcançados pelas equipes duas vezes (uma visita antes da intervenção e outra após a intervenção) e foram, então, selecionados para os testes estatísticos.

Houve um erro no dimensionamento da amostra que merece destaque aqui. Por mais óbvio que possa parecer, não ficou evidente para os pesquisadores durante o planejamento, infelizmente. A amostra de conveniência estaria adequada nos quantitativos anteriores apenas se 100% dos domicílios apresentassem criadouros potenciais. Entretanto, os índices de criadouros mensurados antes do teste mostraram mais tarde que o ideal teria sido dimensionar a amostra considerando que apenas 3% dos domicílios apresentariam criadouros. A repercussão desta falha no planejamento da amostra será discutida mais tarde.

Importante notar que, apesar dos problemas com o dimensionamento da amostra (detectados pelos pesquisadores apenas na fase de discussão dos resultados), nem os participantes sabiam que receberiam visitas motivadas pelo quase experimento nem as equipes do CCZ sabiam quais casas estariam participando ou não do treinamento dos escolares. As visitas foram realizadas dentro de uma rotina já conhecida pelos habitantes dos bairros. A única novidade que poderia chamar a atenção dos participantes é que haveria uma segunda visita apenas uma semana depois da primeira e que só seria percebida no momento da segunda visita.

Os formulários com os dados coletados em campo foram recolhidos pelos pesquisadores e o primeiro trabalho foi filtrar das residências visitadas quais pertenciam a escolares participantes da intervenção. O passo seguinte foi determinar quantos receberam duas visitas. Apenas estas receberam tratamento estatístico e compõem a amostra deste trabalho.

A intervenção educativa ocorreu no dia 24 de março de 2017 (sexta-feira) e os escolares foram convidados a realizar as ações propostas no manual do jogo (figura 9 do apêndice E) em suas casas durante o final de semana (25 e 26 de março de 2017). Para provar que cumpriram as missões elas deveriam fotografar com recursos próprios as tarefas cumpridas e trazer os arquivos durante a semana seguinte para as professoras. As equipes do CCZ foram a campo entre os dias 20 e 24 de março de 2017 para o inquérito antes da intervenção e entre os dias 27 e 31 de março

de 2017 para o inquérito após a intervenção.

Aqui a observação mais importante: o projeto originalmente previa que os escolares fizessem uso dos netbooks da escola em suas residências para fotografar suas ações removendo os criadouros e enviassem as fotos para o sistema web gamificado. Na falta destes equipamentos pelos motivos expostos na apresentação deste trabalho, restou à equipe de pesquisadores solicitar o uso de meios próprios dos escolares e tentar mensurar em campo se pelo menos o treinamento realizado na escola seria suficientemente motivador para haver alguma associação com a redução esperada no número de criadouros em suas residências.

Apesar de ter suas metas originais frustradas, os pesquisadores não teriam conseguido chegar até esta fase sem elas. Novos testes também podem ser planejados solucionando os problemas enfrentados neste projeto uma vez que o obstáculo de desenvolver um sistema web gamificado foi vencido e restou apenas repetir a intervenção agora com o uso efetivo do mesmo pelos escolares em equipamentos funcionais, levando ainda em consideração o redimensionamento da amostra conforme o índice de infestação predial como será discutido mais à frente.

Em resumo, o inquérito de campo se deu com apoio dos agentes de endemias por meio do RDS em dois tempos, ou seja, uma visita antes e outra após a intervenção. Dos registros de rotina, foram filtrados apenas os registros dos participantes do quase experimento. Restaram em seguida apenas os registros dos que receberam duas visitas. As perdas decorreram dos escolares que, apesar de lá residirem, não receberam duas visitas das equipes do CCZ. As perdas registradas nesta intervenção também deveriam ser consideradas para o redimensionamento de amostras em futuros testes.

Em números: 374 escolares residiam na região de varredura do CCZ e apenas 125 receberam duas visitas. A perda foi de 248 registros potenciais que receberam uma ou nenhuma visita. Não se considerou perda os domicílios de crianças que não habitavam os bairros de varredura mas que participaram dos treinamentos porque o objetivo inicial era de inclusão escolar de todos os que decidissem participar dos treinamentos já que eticamente seria até mesmo questionável excluí-los da oportunidade.

4.8 Procedimento para coleta de dados secundários

Além dos endereços extraídos do SERE utilizados para selecionar os participantes da intervenção dos registros do RDS do CCZ, foram adicionados posteriormente às planilhas as informações sociodemográficas para permitir a análise estatística e as estratificações diversas para estudos de associação. Em paralelo foram coletados dados do SINAN sobre a incidência de dengue na região do estudo e registros do LIRAa e índice de Breteau feitos pelo CCZ.

4.9 Estratégia adotada na revisão da literatura

Foram utilizados os seguintes descritores nas bases da Pubmed e Scielo regional (integrada e google acadêmico) em 18 de setembro de 2017 como estratégia final de revisão da literatura (listados em português seguidos de suas versões em inglês e espanhol, respectivamente):

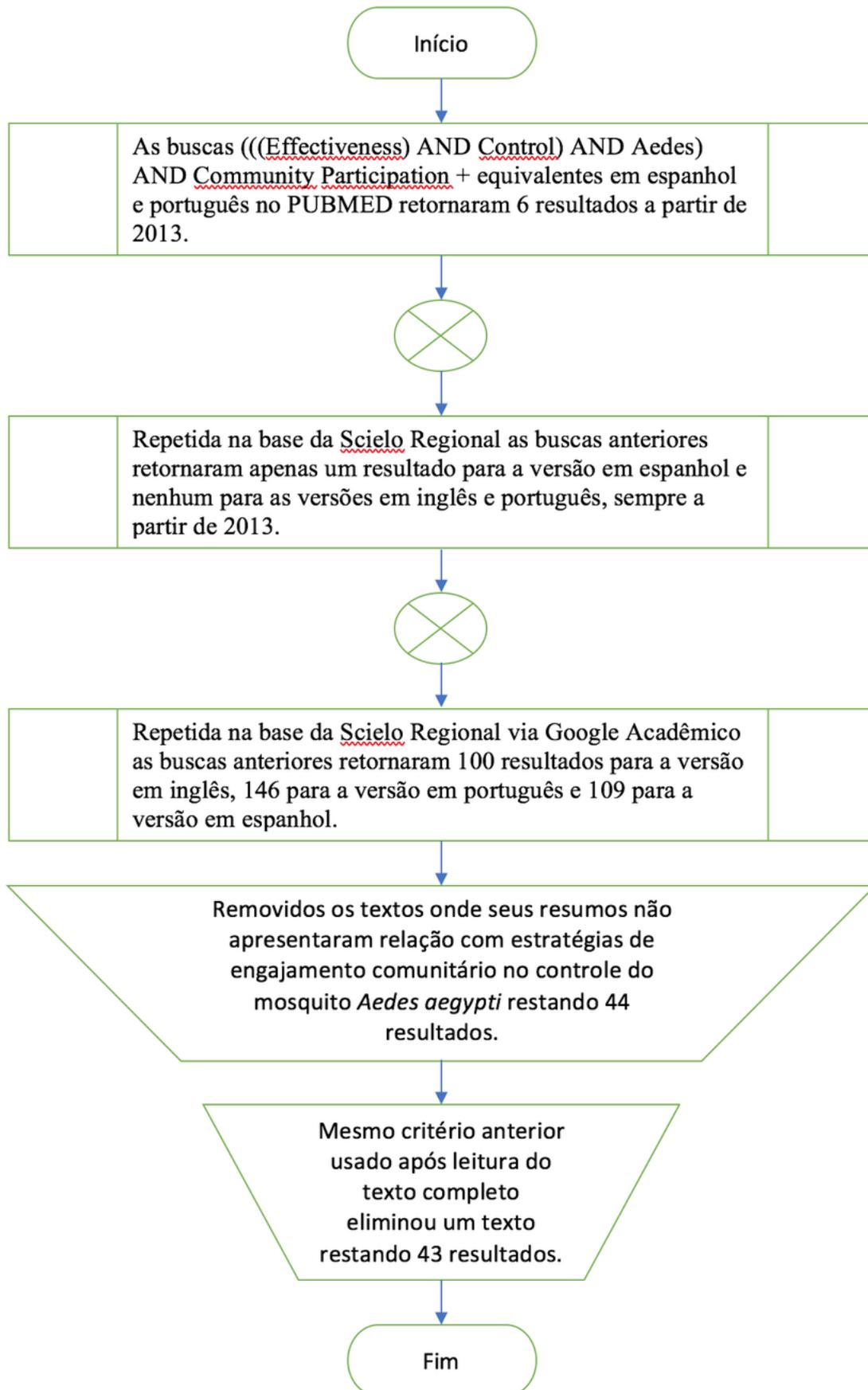
- 1) Efetividade, Effectiveness, Efectividad;
- 2) Controle, Control, Control;
- 3) Aedes, Aedes, Aedes;
- 4) Participação da Comunidade, Community Participation, Participación de la Comunidad.

A busca “(((Effectiveness) AND Control) AND Aedes) AND Community Participation” retornou 6 resultados no Pubmed a partir de 2013 e as correspondentes versões em português e espanhol não retornaram resultados; já na base da Scielo com as configurações de busca integrada regional os descritores retornaram apenas um resultado com os mesmos parâmetros também a partir de 2013 sem resultados para as versões em português e espanhol. Quando utilizada a busca regional na base da Scielo via Google Acadêmico houve 100 resultados para a versão em inglês, 146 em português e 109 em espanhol.

A partir de então os resultados foram filtrados pelos resumos, descartando todos os que não tivessem relação com estratégias de engajamento comunitário de controle do mosquito *Aedes aegypti*, o que resultou em 44 referências. Após a leitura do texto integral das mesmas o resultado final de filtragem eliminou um artigo que não possuía nenhuma relação com o mosquito *Aedes aegypti*, restando então 43 resultados. Esta estratégia está compilada no fluxograma da figura 3.

Destes 43 resultados, 4 eram relacionados a revisões sistemáticas sobre o controle do vetor, 18 investigaram intervenções educacionais ou de métodos de controle, 10 eram revisões integrativas ou narrativas (não sistemáticas) e 9 eram trabalhos de conclusão de curso, teses ou dissertações. Por último dois eram artigos de opinião, sendo um deles publicado como editorial de revista.

Figura 3 – Metodologia aplicada à revisão da literatura esquematizada em um fluxograma



4.10 Gamificação em forma de “sistema web”

A etapa primordial do projeto foi construir um sistema web “gamificando” 17 ações de controle do vetor em um “jogo” com acessibilidade e que garantisse desta forma a maior inclusão possível de escolares do ensino fundamental I. A lista pode ser vista na tabela 1. Esta lista deveria fazer sentido para a realidade da região da tríplice fronteira e foi compilada a partir da experiência de campo dos profissionais do CCZ de Foz do Iguaçu. Por exemplo, não faria sentido solicitar às crianças que enviassem pneumáticos para a reciclagem se a cidade não disponibilizasse este serviço aos cidadãos. No caso de Foz do Iguaçu este foi um exemplo no qual haveria duas opções para os escolares escolherem, ou enviá-los para reciclagem ou mantê-los armazenados em local seco. A mesma lógica se aplicou para as demais ações das 17 no total. Como esta lista foi compilada pelo CCZ, é possível dizer que se trata de uma lista validada pela rotina de seus profissionais e poderia até ser a base de uma lista de checagem oficial do município.

Tabela 1 – Lista de ações que foram gamificadas no jogo “Turma do Grubbi” do projeto “Jogando pela Vida” e o tipo de criadouro a ser eliminado

Ação	Tipo de Criadouro	Descrição
1	A1	Tampe a caixa d’água
2	B	Descarte ou vire a boca para baixo de garrafas, latas e baldes
3	E	Substitua bromélias, bambu, bananeiras, gravatas, babosa, espada de São Jorge e outras plantas que acumulem água ou regue as mesmas com uma mistura de 1 litro de água + 1 colher de água sanitária
4	B	Preencha com areia os pratinhos de vasos de plantas
5	C	Feche ou tampe com tela os ralos e vasos sanitários de uso não regular

Ação	Tipo de Criadouro	Descrição
6	D1	Guarde pneus em locais secos e cobertos
7	B	Feche as lixeiras externas
8	C	Limpe as calhas
9	B	Esvazie o reservatório de água da geladeira
10	B	Lave o pote de água do animal de estimação com esponja e sabão
11	D2	Remova o lixo do quintal (objetos que acumulem água como tampas, cascas de ovo e plásticos em geral)
12	A2	Tampe depósitos de água ou cubra com telas
13	C	Trate a piscina com cloro ou acrescente 1 Kg de sal na parte mais rasa se estiver vazia
14	C	Mantenha a laje sempre seca
15	C	Coloque areia nos vidros dos muros que acumulem água
16	B	Esvazie água acumulada na bandeja do ar condicionado

Ação	Tipo de Criadouro	Descrição
17	B	Limpe o filtro de água ou lave o suporte de garrações de água mineral

Fonte: elaborada pelos autores

A primeira sugestão sobre a estratégia a ser proposta para a criação do sistema web gamificado foi a do envio de fotos para denúncias de criadouros, entretanto ela foi abortada pelo CCZ porque aplicativos desta natureza já existiam e também porque não se desejava dos escolares o papel de denunciante (poderia haver resistência de atores extra e intra domicílio), mas sim de agentes pró-ativos em seus lares.

Era importante elaborar um tipo de abordagem que pudesse contar com apoio dos responsáveis e diminuir os riscos inerentes a estratégias fora dos limites do domicílio. Assim, logo se definiu que as atividades se baseariam em fotos de locais onde ações de uma lista de checagem já tivessem sido realizadas. Portanto, não haveria constrangimentos por parte dos participantes da pesquisa em enviar fotos com potencial de se transformarem em denúncias de criadouros, diminuindo a chance de possíveis resistências desnecessárias.

Construir a lista de ações foi um grande desafio e, talvez, a maior contribuição do projeto. Envolveu a participação do setor de epidemiologia e do CCZ interagindo com as equipes de desenvolvimento de *software* e as equipes responsáveis pelo roteiro das atividades. Isto porque era necessário elaborar ações que fizessem sentido para a realidade da fronteira onde o município de Foz do Iguaçu se insere. Estas ações também deveriam estar ao alcance dos escolares sempre acompanhados de seus responsáveis. Outro desafio era criar ações que pudessem ser bem representadas graficamente em um jogo eletrônico. Mais tarde esta estratégia se mostrou proveitosa para a gravação dos vídeos e sua tradução para LIBRAS.

Produzir vídeos de apoio não estava nas metas iniciais. Esta necessidade surgiu pouco antes dos testes de uso que seriam feitos na escola municipal Najla Barakat. O grupo de pesquisadores entendeu que vídeos usando personagens reais poderiam enriquecer o treinamento em futuros testes e, mesmo não havendo prazo para que ficassem prontos até as datas planejadas tanto para o teste de uso quanto para a intervenção em si, os vídeos foram produzidos assim mesmo. Acabaram se transformando em mais um produto do projeto com distribuição livre para quem deles precisasse fazer uso e a decisão de gravá-los se mostrou acertada porque são hoje a face mais visível do projeto “Jogando pela Vida”.

Apenas para registro, a ideia de usar jogos eletrônicos aplicados à vigilância epidemiológica surgiu ao acaso em reunião de um dos pesquisadores com a equipe de epidemiologia da prefeitura municipal de Foz do Iguaçu em 18 de janeiro de 2016. Um projeto preliminar foi apresentado ao Programa de Pós-Graduação (mestrado) em Saúde Pública em Região de

Fronteira da UNIOESTE e foi selecionado no processo seletivo da segunda turma.

No dia 27 de abril de 2016, em reunião no Laboratório de Epidemiologia e Estudos Operacionais em Saúde da UNIOESTE os pesquisadores receberam a sugestão de fazer uma parceria com um grupo ligado à área de informática, e a sugestão foi o grupo liderado por Itamar Peña Nieradka do IFPR e ex-professor da UNIOESTE.

As circunstâncias levaram à assinatura de um termo de colaboração entre as duas instituições que culminaria no projeto “Jogando pela Vida” e no seu primeiro produto, o jogo “Turma do Grubbi”. Como descrito anteriormente, vídeos vieram a se juntar ao projeto mais tarde como apoio ao treinamento, embora ainda não estivessem disponíveis durante a intervenção testada neste trabalho.

A primeira reunião com a equipe de desenvolvimento ocorreu no dia 9 de maio de 2016. Tratou-se da necessidade de se fazer um teste de usabilidade prévio que por força do calendário deveria ocorrer no mais tardar em novembro daquele ano, já que estaria dentro do período epidemiológico sazonal da dengue em Foz do Iguaçu e as escolas ainda estariam em plena atividade.

Em 25 de agosto de 2016 ficou pronta a lista de checagem com as dezessete ações a serem gamificadas (tabela 1); foi um trabalho intenso realizado com o CCZ e coordenado por Thiago Cavalcante de Oliveira. Sua equipe ainda entregaria o roteiro completo em linguagem bastante técnica no dia 06 de setembro de 2016. Todo o texto passou por revisão do voluntário e entusiasta do projeto, jornalista Carlos Grubber, que o traduziu para uma linguagem mais coloquial, adequada ao público infantil, organizando também em 19 de abril de 2017 o roteiro para adaptá-lo às necessidades operacionais dos vídeos que seriam gravados em tempo oportuno. As tratativas de financiamento dos vídeos via Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago se iniciaram em 17 de dezembro de 2016.

Os vídeos foram uma necessidade levantada pelos pesquisadores em decorrência do teste de uso ocorrido em 25 de novembro de 2016. Para todos os envolvidos era necessário oferecer dentro da interface do jogo um recurso além do texto e dos gráficos. Até então se planejavam apenas as gravações de áudio das falas dos personagens, mas vídeos com recurso de LIBRAS (a professora Katia Silene Veiga Lamberti do IFPR foi a responsável pela tradução) proporcionariam acessibilidade aumentada à interface ampliando o alcance social do jogo e também sua credibilidade se envolvessem equipes reais nas imagens. Este trabalho foi concluído em 17 de setembro de 2017 com a publicação dos vídeos no endereço (IFPR; UNIOESTE, 2017):

https://www.youtube.com/channel/UC24I_JnqmjhufmOrYo9fsXQ/videos.

Antes disto, uma versão beta do jogo foi finalizada ainda sem os vídeos para o teste final em 24 de março de 2017 e publicada no endereço (IFPR, 2016):

<http://www.turmadogrubbi.com.br>

O teste de uso na escola municipal Najla Barakat havia identificado algumas dificuldades inerentes à inovação proposta, entre elas a necessidade de apoio dos escolares pelas professoras para a inserção das fotos das atividades realizadas em suas casas dentro do sistema web gamificado. Mas foi um obstáculo imprevisto que causou o pior revés da pesquisa até então: A empresa responsável pela distribuição Linux instalada nos computadores netbooks da escola Padre Luigi Salvucci não mais fornecia pacotes de atualização para os navegadores instalados. Sem as últimas atualizações a interface desenvolvida pelo IFPR não era funcional e uma força tarefa foi organizada pelos pesquisadores para solucionar o problema.

Em 4 de março de 2017 foi organizada uma “Install Fest”, evento tradicional entre estudantes de informática onde cidadãos comuns têm a oportunidade de instalar sistemas de *software* livre em seus equipamentos. Os participantes desta empreitada encontraram dificuldades para instalar uma nova versão do Linux Educacional nos equipamentos com disco rígido de apenas 4 Gigabytes. As versões atualizadas só eram capazes de rodar em modo emulado e, embora funcionais, não armazenavam as configurações de teclado das máquinas e ficaram inviabilizadas neste momento.

Uma versão atualizada do Linux para equipamentos com poucos recursos se mostrou funcional (Linux Spider), porém tinha interface diferente daquela com a qual os escolares estavam acostumados. Os equipamentos também ficaram sem a funcionalidade das câmeras para que as fotos pudessem ser produzidas pelos escolares e o problema foi resolvido apenas mais tarde com a obtenção de drivers específicos. O processo de instalação do novo sistema operacional se prolongou por semanas até que tudo estivesse corrigido. Naturalmente, este revés obrigou os pesquisadores a abortar o plano inicial que utilizaria as máquinas no teste do sistema web gamificado, embora ao final do projeto as máquinas tenham sido deixadas em condições de uso novamente. Deste modo, em números, os pesquisadores recolocaram em uso 296 netbooks que estavam inoperantes, apesar de não ter sido possível utilizá-los a tempo para o teste proposto no projeto original.

4.11 Intervenção

Como o calendário não podia ser alterado, decidiu-se por manter o inquérito de campo e testar se apenas o treinamento no pátio da escola e em sala de aula dos estudantes com o apoio do material impresso na forma de um manual seriam suficientes para motivá-los a realizar as ações nos domicílios. Este teste ocorreu sem a competição prevista originalmente em forma de gincana na qual se usaria o sistema web gamificado como apoio e, portanto, a efetividade do uso do sistema web gamificado no controle do *Aedes aegypti* não foi testada.

É importante ressaltar que se o sistema web tivesse sido testado a estratégia prevista teria sido a seguinte: Os escolares devidamente treinados e de posse do manual utilizariam os netbooks da escola para fotografar as próprias ações de eliminação do mosquito *Aedes aegypti* em suas

casas com apoio dos responsáveis. A interface do sistema web orientaria a sequência das ações e forneceria informação extra quando necessário para realizar cada missão. As fotos submetidas pelos escolares documentariam toda a intervenção e um ranking seria produzido pelo próprio sistema, sendo os primeiros colocados premiados. As professoras seriam as responsáveis por validar as fotos submetidas ao sistema web para evitar fraudes com fotos de terceiros. Outras variáveis poderiam ter sido testadas como a quantidade de fotos enviadas e as etapas cumpridas.

Independentemente deste revés, a estratégia montada para o inquérito de campo previu a visita das equipes de agentes de endemias de Foz do Iguaçu no estrato populacional 1 em cujo território estava localizada a escola selecionada para o teste, ou seja, o bairro conhecido como Vila C Nova e adjacências. Estas visitas foram programadas para o mês de março mantendo o calendário do CCZ para levantamentos desta natureza o que tem permitido construir séries históricas confiáveis para o município. O total de domicílios nesta região (Vila C Nova e Vila C Velha), excluindo comércios e terrenos baldios, era de 7.644 na data selecionada. Um total de 3.704 domicílios foram encontrados fechados.

Na contabilidade oficial do CCZ foram visitados 3.940 domicílios entre os dias 20 e 31 de março de 2017 na região da Vila C Nova. O treinamento dos escolares baseado no sistema web gamificado se deu no dia 24 de março de 2017 (sexta-feira). As visitas até esta data coletaram dados nos domicílios antes da intervenção e as visitas a partir de 27 de março de 2017 (segunda-feira seguinte) coletaram dados nos domicílios após a intervenção. As crianças foram convidadas a executar as atividades em casa no final de semana, ou seja, nos dias 25 e 26 de março de 2017.

A equipe de pesquisa cruzou os endereços dos escolares participantes para determinar entre eles quais habitavam a região visitada pelo CCZ. Das 675 crianças que estavam previamente autorizadas a participar do teste na escola municipal Padre Luigi Salvucci, 374 residiam na região do inquérito de campo, mas apenas 125 receberam duas visitas (antes e após a intervenção) e foram estas as residências cujos dados foram testados como amostra de conveniência.

Foram cruzados os dados do sistema SERE de registro escolar das crianças matriculadas na escola selecionada com os dados colhidos nos domicílios pelo inquérito de campo. Por fim, houve o cruzamento de dados do SINAN relativos à notificação de dengue com os endereços da amostra de 125 domicílios e foram juntados também dados correspondentes dos índices de Breteau e de Infestação Predial da região. O projeto político/pedagógico da escola também foi fonte de informação para auxiliar na caracterização da amostra.

A estratégia se resumiu na reunião de dados de cada domicílio dos escolares participantes que residiam na área de varredura programada pelo CCZ em dois tempos, um antes e outro depois da intervenção - quase experimento - aplicando técnicas de estatísticas para testar associações ou não. Para os agentes de endemias do CCZ o inquérito era rotineiro e não havia como eles saberem quem participava ou não do experimento. Da mesma forma, ao encontrarem situações que protocolarmente exigiam intervenção profissional eles o faziam, como de costume. Para estes funcionários públicos a única “novidade” na “varredura” do território é que eles a fizeram

no mesmo território em semanas seguidas visitando todas as casas que encontrassem dispostas a recebê-los.

Seria ideal que os agentes de endemias não executassem nenhuma intervenção entre a primeira e a segunda visita, mas por questões éticas os procedimentos padrão foram executados. Não seria possível prever que uma segunda visita seria possível e, por isso, não seria correto deixar de fazer os procedimentos necessários na primeira visita para só então realizá-los em uma eventual segunda visita. Como se viu, grande parte dos domicílios foram visitados apenas uma vez.

Ressalte-se que a proposta do projeto original era testar também a efetividade de um sistema web gamificado no controle do *Aedes aegypti*, porém, por motivos diversos, o teste final abrangeu apenas os processos educacionais de treinamento dos escolares baseados neste sistema web gamificado desenvolvido. Este treinamento se deu no pátio da escola e em sala de aula e apenas a repercussão desta intervenção educacional nos domicílios dos participantes da pesquisa foi testada.

Também é importante ressaltar que todas as crianças da escola foram autorizadas a participar do quase experimento e o momento escolhido para coletar as assinaturas dos responsáveis foi estabelecido engenhosamente pelas professoras, ou seja, no ato da matrícula, em novembro de 2016. Esta estratégia foi crucial e resolveu um problema observado no teste de uso quando se tentou coletar as mesmas autorizações na escola municipal Najla Barakat durante reunião anual com os responsáveis. Neste caso, nem todas as crianças foram autorizadas pelo elevado número de faltas dos pais à reunião.

4.12 Análise do dados

Para as análises estatísticas inicialmente foi descrita a caracterização geral dos participantes do estudo. Foram consideradas as variáveis Sexo, Raça, Nacionalidade, Bairro, Participação no Programa Bolsa Família, Série, Turno e Área, sendo representadas por frequências absolutas e frequências relativas (percentuais). As categorias das variáveis foram avaliadas quanto ao padrão de distribuição de frequências por meio do teste de Qui Quadrado para Aderência de forma a testar a homogeneidade entre elas.

Em seguida foi realizada a avaliação da quantidade de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* encontrada, nos períodos pré e pós intervenção, analisando-se os diferentes tipos de criadouros por meio do teste não paramétrico de Wilcoxon Rank, indicado quando os dados não possuem distribuição normal.

Foi também avaliada a associação entre a intervenção e tipo de criadouro encontrados apenas entre as crianças que acumularam algum tipo de descarte em seus domicílios. Nesta avaliação foi aplicado o teste de Qui Quadrado para Independência com o Método Permutacional de Monte Carlo porque as frequências eram muito baixas e foi necessário construir uma distribuição

a partir de métodos de permutação.

Em sequência foram realizadas análises de associação da intervenção sobre a quantidade de criadouros entre participantes, e não participantes, do programa bolsa família, bem como entre crianças subdivididas nas diferentes séries do ensino Fundamental I. Para a avaliação entre os participantes ou não do programa Bolsa Família foi aplicado o teste não paramétrico de Mann Whitney-U, enquanto para a avaliação das crianças das diferentes séries foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, ambos indicados para dados que não possuem distribuição normal.

Por fim, foi realizada a avaliação da associação da intervenção sobre a frequência dos diferentes tipos de criadouros encontrados nos domicílios entre participantes ou não do programa Bolsa Família, bem como entre crianças de diferentes séries do ensino Fundamental I. Na análise referente aos participantes ou não do programa Bolsa Família foi aplicado o teste Exato de Fisher. Para a avaliação entre as diferentes séries do ensino Fundamental I, foi aplicado o teste de Qui Quadrado para Independência com o método Permutacional de Monte Carlo.

Todas as análises foram realizadas no programa XLStat 2017 (Addinsoft, 2017), assumindo-se um nível de significância $< 0,05$.

4.13 Aspectos éticos

Cumprindo a resolução, 465/2012 o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNIOESTE conforme Anexo B. As autorizações individuais de cada participante e de seus responsáveis estão arquivadas em suas respectivas pastas na escola municipal Padre Luigi Salvucci.

5 Resultados

Um sistema web gamificado com dezessete ações de controle do *Aedes aegypti* foi desenvolvido até a versão beta (versão anterior à de lançamento definitivo). Seu conteúdo tem relação de contexto com a tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. Pode inclusive servir como norteador de políticas públicas na fronteira.

Para facilitar o acesso a este conteúdo personalizado foram disponibilizados vídeos com legendas em português e tradução em LIBRAS para atender à acessibilidade de portadores de necessidades especiais. Esta é a parte mais visível do projeto e pode ser encontrada neste endereço da internet:

https://www.youtube.com/channel/UC24I_JnqmjhufmOrYo9fsXQ/videos(IFPR; UNIOESTE, 2017)

A descrição das fases de gamificação em forma de sistema web está documentada no capítulo de mesmo nome e também no capítulo de contextualização preliminar do projeto.

Relativo ao teste do treinamento baseado no sistema web gamificado produzido, a presente amostra foi caracterizada por um grupo homogêneo de crianças do sexo feminino (52,8%) e crianças do sexo masculino (47,2%; $p=0,591$), distribuídos de forma semelhante entre as raças branca (52%) e parda (40%; $p=0,191$). A maioria dos participantes avaliados era de nacionalidade brasileira (97,6%; $p<0,0001$), sendo que a maioria habitava o bairro Vila “C” Nova (61,6%; $p<0,0001$). Foi observado que 39,2% dos sujeitos participavam do programa Bolsa Família, distribuídos igualmente entre as séries ($p=0,887$) e os turnos ($p=0,474$). A maior parte das crianças era das áreas 44 (44,8%), 45 (16,8%) e 49 (35,2%) da estratégia saúde da família de Foz do Iguaçu; $p<0,0001$; tabela 2).

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis relativas à caracterização da amostra. P-valor do teste de Qui Quadrado para Aderência

Variável	Categoria	n	%	p-valor
Sexo	F	66	52,8	0,591
	M	59	47,2	

Variável	Categoria	n	%	p-valor
Cor/Raça	Branca	65	52,0	0,191
	Parda	50	40,0	
	NA	10	8,0	
Nacionalidade	Brasil	122	97,6	<0,0001
	Paraguai	3	2,4	
Bairro	Jardim Bela Vista	19	15,2	<0,0001
	Parque Imperatriz	1	0,8	
	São Sebastião	3	2,4	
	Vila C	23	18,4	
	Vila C Nova	77	61,6	
	NA	2	1,6	
Bolsa família	Não	76	60,8	0,020
	Sim	49	39,2	
Série/Semestre	1º Ano	20	16,0	0,887
	2º Ano	25	20,0	
	3º Ano	28	22,4	
	4º Ano	26	20,8	
	5º Ano	24	19,2	
	Sem seriação	2	1,6	

Variável	Categoria	n	%	p-valor
Turno	Manhã	59	47,2	0,474
	Tarde	66	52,8	
Área	25	1	0,8	<0,0001
	26	3	2,4	
	44	56	44,8	
	45	21	16,8	
	49	44	35,2	

Fonte: elaborada pelos autores

Os escolares moravam em sua maioria com pai e mãe (56%) ou apenas com a mãe (24%). Pelo menos um dos pais trabalhava fora para 89% das famílias. Tinham majoritariamente renda entre 1 e 3 salários mínimos (75%) com 4 a 6 pessoas por família em 63% dos casos. A maior parte dos escolares (84%) se deslocava a pé para a escola e moravam todos na área urbana, também em suas próprias casas para 58% das famílias.

A intervenção ocorreu no dia 24 de março de 2017. No dia 10 de março de 2017 (antes da intervenção) foi notificada, na Vila C Nova, como suspeita de dengue em um dos endereços das crianças participantes da pesquisa, uma mulher de 33 anos e no dia 13 de junho de 2017 (após a intervenção) foi notificada outra mulher, agora na Vila C Velha, com suspeita de dengue também em um dos endereços de crianças participantes da pesquisa, esta com 25 anos. Ao todo, entre janeiro e junho de 2017, foram notificados 37 casos suspeitos de dengue nos bairros Vila C Nova e Vila C Velha (21 mulheres e 16 homens), 20 antes ou no dia da intervenção e 17 após a intervenção. Neste período a Vila C Nova contribuiu com 14 casos contra 23 da Vila C Velha. Ao final do período todos evoluíram para cura, incluindo três que passaram por internação hospitalar cujas notificações ocorreram no período após a intervenção. Em resumo, dos 37 notificados no período, apenas dois estavam em domicílios que faziam parte da amostra aqui caracterizada. Estes dados foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu a partir do SINAN (Sistema de Informação de Agravos e Notificação).

O levantamento de índice rápido de *Aedes Aegypti* (LIRAA) mensurado entre 06/03/2017 e 10/03/2017, ou seja, antes da intervenção em Foz do Iguaçu foi de 3,98% e o índice de Breteau para o mesmo período foi de 4,66%. A tabela 3 exhibe os índices por bairro e área da Estratégia Saúde da Família de interesse para o quase-experimento.

Tabela 3 – Índice LIRAA do território próximo à escola Padre Luigi Salvucci onde habitavam escolares participantes do quase experimento referente ao período anterior à intervenção (início de março de 2017)

Área (ESF)	Território	Setor	IIP(%)	IB(%)
44	Vila C Nova	1	0,00	0,00
53	Vila C Velha	1	0,00	0,00
26	Vila C Velha	1	6,67	6,67
25	Vila C Velha	1	0,00	0,00
45	Vila C Nova	1	0,00	0,00
49	Vila C Nova	1	0,00	0,00

Fonte: CCZ

Da mesma forma, o levantamento de índice rápido de *Aedes Aegypti* (LIRAA) mensurado entre o período de 02/05/2017 a 09/05/2017, ou seja, após a intervenção foi de 2,99% e o índice de Breteau para o mesmo período foi de 3,83%. A tabela 4 exibe os índices por bairro e área da Estratégia Saúde da Família de interesse para o quase-experimento.

Tabela 4 – Índice LIRAA do território próximo à escola Padre Luigi Salvucci onde habitavam escolares participantes do quase experimento referente ao período posterior à intervenção (início de maio de 2017)

Área (ESF)	Território	Setor	IIP (%)	IB(%)
44	Vila C Nova	1	2,56	2,56
53	Vila C Velha	1	1,56	3,13
26	Vila C Velha	1	0,00	0,00
25	Vila C Velha	1	0,00	0,00
45	Vila C Nova	1	0,00	0,00
49	Vila C Nova	1	0,00	0,00

Fonte: Elaborada pelos autores

Foi possível observar que não houve diferenças estatísticas entre as quantidades dos diferentes tipos de criadouros (grupos e subgrupos) nos períodos pré e pós intervenção ($p > 0,05$), assim como a quantidade total ($p = 0,605$) e a quantidade de itens eliminados ($p = 0,769$). Tais resultados são indicativos da ausência de associação da intervenção sobre a quantidade de tipos de criadouros (tabela 5). A descrição dos tipos de criadouros pode ser encontrada no diagrama da figura 11 do Anexo A.

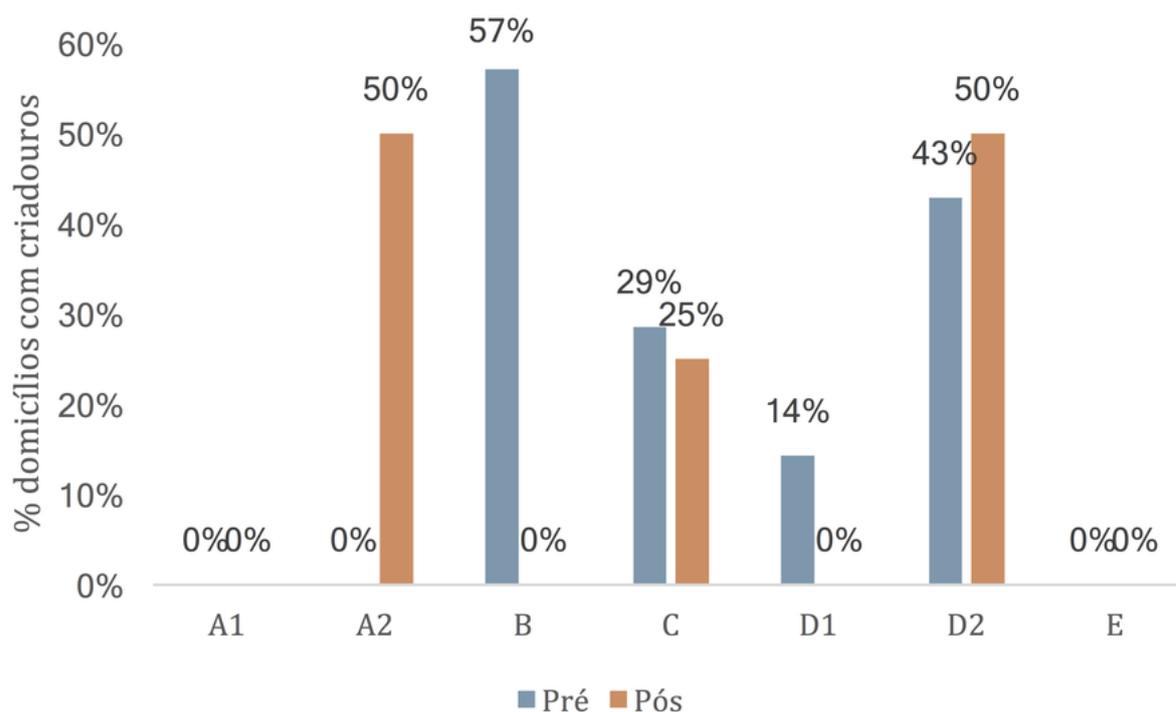
Tabela 5 – Mediana, mínimo e máximo da quantidade de grupos e subgrupos tipos de criadouros nos períodos pré e pós intervenção. V - Estatística do teste de Wilcoxon, P-valor do teste de Wilcoxon

Tipo de Criadouro	Pré	Pós	V	p-valor
A1	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0,0	1,000
A2	0 (0 - 0)	0 (0 - 2)	0,0	0,371
B	0 (0 - 2)	0 (0 - 0)	10,0	0,089
C	0 (0 - 1)	0 (0 - 1)	4,0	0,773
D1	0 (0 - 1)	0 (0 - 0)	1,0	1,000
D2	0 (0 - 3)	0 (0 - 2)	10,0	0,586
E	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0,0	1,000
Total	0 (0 - 6)	0 (0 - 3)	33,0	0,605
Eliminados	0 (0 - 11)	0 (0 - 9)	163,5	0,769

Fonte: elaborada pelos autores

Foi possível observar que no período pré-intervenção 7 domicílios (5,6%) apresentaram algum tipo de criadouro. Após a intervenção, 4 domicílios (3,2%) acumularam algum tipo de criadouro, contudo esta diferença de frequência não foi considerada estatisticamente significativa ($\chi^2=0,856$; $p=0,355$).

Ao representar as frequências dos tipos de criadouros em relação ao número de domicílios que acumularam criadouros, foi possível observar que após a intervenção houve elevação do acúmulo de criadouros tipo A2 e D2, e redução dos tipos B, C e D1. Contudo, em função do baixo número de domicílios que acumularam algum tipo de criadouro, não foi possível detectar a diferença significativa entre os períodos ($\chi^2=6,6$; $p=0,133$), indicando a não associação da intervenção em relação às frequências (figura 4).

Figura 4 – Frequências relativas percentuais de domicílios que acumularam criadouros

Fonte: elaborada pelos autores

Para análise da associação da intervenção entre participantes cadastrados no programa Bolsa Família e quantidade de tipos de criadouros foi realizado o cálculo da diferença de quantidade de criadouros nos períodos pós e pré intervenção, sendo que os resultados negativos foram indicativos de redução do acúmulo e valores positivos, indicativos de aumento do acúmulo.

Desta forma, ao avaliar a diferença da quantidade de criadouros distribuída entre as famílias das crianças que participavam do programa Bolsa Família e aquelas que não participavam, foi possível verificar que em nenhum dos tipos houve diferença significativa ($p > 0,05$; tab. 3).

Contudo, apesar de não ser observada a diferença entre os grupos, vale ressaltar que em nenhum dos tipos dos criadouros houve aumento de acúmulo entre as crianças que participavam do programa Bolsa Família. Já entre as crianças que não participavam do programa, em pelo menos 3 tipos houve aumento do acúmulo (tabela 6).

Para análise da associação da intervenção entre participantes cadastrados no programa Bolsa Família e o tipo de criadouro encontrado foi realizada a contagem de domicílios que acumulavam os tipos de criadouro nos períodos pós e pré intervenção, sendo as respectivas famílias pertencentes ao programa Bolsa Família ou não. Ao realizar esta avaliação, foi possível observar que não houve diferenças significativas das frequências das famílias que participavam do programa Bolsa Família e aquelas crianças que não participavam ($p > 0,05$; tabela 7).

Contudo, apesar de não ser observada a diferença entre os grupos, vale ressaltar que após a intervenção, nenhuma criança pertencente ao programa Bolsa Família acumulou qualquer tipo

Tabela 6 – Mediana (Redução e Aumento) de acúmulo de diferentes tipos de criadouros entre famílias das crianças que participavam do programa Bolsa Família e aquelas que não participavam. P-valor do teste de Mann-Whitney-U

Tipo de criadouro	Com bolsa família	Sem bolsa família	p-valor
A1	0 (0 0)	0 (0 0)	-
A2	0 (0 0)	0 (0 2)	0,259
B	0 (-2 0)	0 (-1 0)	0,648
C	0 (-1 0)	0 (-1 1)	0,480
D1	0 (-1 0)	0 (0 0)	0,219
D2	0 (-3 0)	0 (-2 2)	0,144
E	0 (0 0)	0 (0 0)	-
Total	0 (-6 0)	0 (-2 3)	0,150
Eliminados	0 (-6 -6)	0 (-10 6)	0,583

Fonte: elaborada pelos autores

de criadouro (tabela 7).

Tabela 7 – Frequências absolutas (n) e relativas percentuais (%) de famílias pertencentes ao programa Bolsa Família ou não, que acumularam diferentes tipos de criadouros nas fases pré e pós intervenção. P-valor do teste Exato de Fisher

Tipo de criadouro	Período	Sim		Não		p-valor
		n	%	n	%	
A1	Pré	0	0%	0	0%	-
	Pós	0	x	0	0%	
A2	Pré	0	0%	2	50%	1,000
	Pós	0	x	0	0%	
B	Pré	2	67%	2	50%	1,000
	Pós	0	x	0	0%	
C	Pré	1	33%	1	25%	1,000
	Pós	0	x	1	25%	
D1	Pré	1	33%	0	0%	1,000
	Pós	0	x	0	0%	
D2	Pré	2	67%	1	25%	0,400
	Pós	0	x	2	25%	
E	Pré	0	0%	0	0%	-
	Pós	0	x	0	0%	

Fonte: elaborada pelos autores

Para análise da associação da intervenção entre séries de estudo e a quantidade dos tipos de criadouros eliminados foi realizado o cálculo da diferença de quantidade de criadouros nos períodos pós e pré intervenção, sendo que os resultados negativos foram indicativos de redução do acúmulo e valores positivos, indicativos de aumento do acúmulo.

Desta forma, ao avaliar a diferença da quantidade de lixo distribuída entre as crianças de diferentes séries foi possível verificar que em nenhum dos tipos houve diferença significativa ($p > 0,05$; tabela 8).

Tabela 8 – Mediana (Redução e Aumento) de acúmulo de diferentes tipos de criadouro entre crianças de diferentes séries. P-valor do teste de Kruskal-Wallis

Tipo de Lixo	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	p-valor
A1	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	-
A2	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 2)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0,614
B	0 (-2 : 0)	0 (-1 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (-1 : 0)	0,411
C	0 (-1 : 0)	0 (0 : -1)	0 (-1 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0,310
D1	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (-1 : 0)	0,389
D2	0 (-3 : 0)	0 (0 : -2)	0 (0 : 0)	0 (-2 : 0)	0 (-1 : 0)	0,606
E	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	0 (0 : 0)	-
Total	0 (-6 : 0)	0 (0 : 3)	0 (-1 : 2)	0 (-2 : 0)	0 (-2 : 0)	0,162
Eliminados	0 (-6 : 0)	0 (-5 : -6)	0 (-4 : -5)	0 (0 : -6)	0 (-10 : -3)	0,742

Fonte: elaborada pelos autores

Para análise da associação da intervenção entre série de estudo e o tipo de criadouro encontrado nos domicílios foi realizada a contagem de crianças que acumulavam os diferentes tipos de lixo nos períodos pós e pré intervenção, sendo estas pertencentes as diferentes séries da etapa escolar Fundamental I. Ao realizar esta avaliação foi possível observar que não houve diferenças significativas das frequências das crianças das diferentes séries ($p > 0,05$; tabela 9).

Tabela 9 – Frequências absolutas (n) e relativas percentuais (%) de crianças de diferentes séries do Fundamental I que acumularam os diferentes tipos de criadouros nos momentos pré e pós intervenção. P-valor do teste Qui Quadrado para independência com o Método Permutacional de Monte Carlo

Tipo	Período	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano		5º Ano		p-valor
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
A1	Pré	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-
	Pós	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
A2	Pré	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1,000
	Pós	0	0%	1	4%	1	4%	0	0%	0	0%	
B	Pré	1	5%	1	4%	0	0%	0	0%	2	4%	1,000
	Pós	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
C	Pré	1	5%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1,000
	Pós	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	
D1	Pré	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1,000
	Pós	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
D2	Pré	1	5%	0	0%	0	0%	1	4%	1	4%	1,000
	Pós	1	5%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	
E	Pré	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-
	Pós	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Fonte: elaborada pelos autores

6 Discussão

De todas as 43 referências selecionadas, apenas três fizeram menção a jogos como estratégias de intervenção no controle do *Aedes aegypti* e uma terceira como estratégia para consultas de enfermagem mais atraentes em situações específicas de consultório (FONSECA; SANTO; SILVA, 2013).

Das que estudaram jogos aplicados à vigilância epidemiológica de vetores houve uma que tratou da importância de jogos hospedados em redes sociais como apoio em campanhas publicitárias contra vetores (SOBREIRA, 2013) e outra que apenas descreveu o funcionamento de um jogo baseado em grafos (teoria matemática) como uma estratégia educacional contra a dengue (CAMPOS; STELMASTCHUK; CAMPINAS, 2016).

Houve uma quarta referência que tratou de um jogo de tabuleiro como apoio educacional no ensino de medidas preventivas de controle do mosquito (BEINNER; MORAIS; OLIVEIRA, 2013). Parece, portanto, que o uso de jogos, em especial os eletrônicos, em estratégias de vigilância epidemiológica ainda é uma novidade no setor, bem como a gamificação de ações reais com o mesmo objetivo.

A literatura aqui reunida corroborou os achados deste teste de quase experimento na medida que documentou a relutância de comunidades para tomar medidas adequadas de controle do mosquito *Aedes aegypti*. Em alguns casos a comunidade conhecia medidas de cuidado e prevenção, porém não aderiu espontaneamente ao controle (SAMUEL et al., 2017).

Quando havia grupos de pesquisadores e voluntários que prestavam atendimentos personalizados, parecia haver também maior engajamento da população com as ações a serem desenvolvidas, contrastando com a estratégia deste teste que se baseou apenas no treinamento escolar das crianças do ensino fundamental I, sem envolver diretamente seus pais ou responsáveis nem um controle monitorado e rigoroso das ações em campo e isto poderia ser alvo de mais testes (ULIBARRI et al., 2016).

No caso específico, as crianças foram apenas convidadas a repetir em casa as ações aprendidas na escola. Talvez, se tivessem utilizado e interagido com o sistema web gamificado conforme a proposta original, os resultados fossem diametralmente opostos e é mais uma situação que mereceria estudos complementares.

O caso anterior foi corroborado também por Baldacchino et al. (2017) que obtiveram melhores resultados com abordagem de porta em porta, porém a consideraram dispendiosa. A ideia de gamificar ações de controle do mosquito e testá-las como a tentativa feita neste trabalho foi exatamente no sentido de pesquisar novas estratégias de engajamento tão eficientes quanto a abordagem individual, porém menos custosas, empoderando as famílias.

Se, por exemplo, para Maoz et al. (2017), não ficou evidente a aceitação da comunidade quanto ao uso de inseticidas como estratégia de intervenção para o controle do *Aedes aegypti*, no caso concreto deste teste não houve objeções o que poderia ser explicado pelo tipo de intervenção

empregado (educacional) e pela estratégia adotada para coleta das autorizações que utilizou a rotina de matrículas como momento de menor resistência dos pais a ouvir as argumentações que partiam das professoras já treinadas. Naturalmente, envolver apenas profissionais já conhecidos pela comunidade pode também ter contribuído para a não resistência a participar da intervenção testada.

Mas a falta de objeção das famílias em participar do teste, a distribuição dos manuais do jogo e a intervenção educativa com o treinamento das crianças na escola podem não ter sido suficientes para produzir resultados estatísticos em domicílio na forma de redução do número dos diferentes tipos de criadouros. Isto é corroborado pela literatura pesquisada na qual outros trabalhos científicos relataram que apenas conhecer o problema não garantiu a ação da comunidade para resolvê-lo. Ou seja, a intervenção educacional testada pode ter sido insuficiente como fator motivador único de engajamento da comunidade contra o vetor *Aedes aegypti*.

De acordo com a literatura, uma abordagem mais efetiva poderia resultar de um controle mais rigoroso dos procedimentos que no caso não ocorreu porque os escolares não puderam interagir com o sistema web gamificado. As crianças foram apenas encorajadas a fotografar suas ações com recursos próprios, mas o resultado deste controle continuado só poderia ser medido com o uso do “jogo” (sistema web gamificado), o que de fato não ocorreu desta vez.

Importa ressaltar que não foi possível fazer associações entre os índices LIRAA e Breteau mensurados no inquérito de campo com a intervenção em si porque os dados seguiram metodologias diferentes de coleta. Enquanto no quase experimento a amostra foi feita por conveniência a partir dos escolares da escola municipal Padre Luigi Salvucci, os índices por sua vez foram obtidos conforme distribuição de armadilhas para mosquitos em amostragem padronizada pelo CCZ, que as distribuí aleatoriamente no território.

Apesar de não se poder analisar os indicadores LIRAA e Breteau com objetivos de associação de variáveis, foi observado uma diminuição dos indicadores na área 26 (de 6,67 para 0,00 tanto do LIRAA quanto do Breteau). Esta área corresponde a um território da Vila C Velha, lembrando que a maioria dos escolares participantes do semi-experimento pertencia à escola que se localizava no bairro vizinho, a Vila C Nova e, portanto, em sua maioria eram residentes do mesmo bairro onde estudavam (Vila C Nova).

Ressalte-se, entretanto, o enorme interesse demonstrado pelas educadoras e também pelas crianças durante todo o processo de treinamento usando a interface do jogo e também durante a simulação das ações no pátio da escola no dia da intervenção. É provável que algum impacto tenha havido na aprendizagem do que ali foi ensinado e também isto poderia ser alvo de mais pesquisas em testes futuros.

Os objetivos específicos no contexto do que foi possível testar nesta oportunidade foram atingidos, ressaltando-se que havia originalmente um objetivo a mais que era testar o uso do sistema web gamificado em uma gincana como apoio ao controle do mosquito *Aedes aegypti*. No

contexto deste trabalho este objetivo não chegou a ser perseguido pelos motivos apresentados, sugerindo-se novos testes em oportunidades futuras.

O sistema web gamificado foi desenvolvido até a versão beta para os testes e concluído mais tarde com a inclusão de vídeos aprimorando funcionalidades em relação à proposta original. Na verdade foi além quando gravaram-se as legendas e as traduziram para LIBRAS, distribuindo os vídeos em canais de streaming na internet para uso gratuito mediante correta publicação da fonte.

Foram também registradas a patente (Figuras 15 e 16 do Anexo C) e a marca do projeto em nome das instituições de ensino envolvidas. O perfil sociodemográfico dos participantes foi descrito conforme planejado, bem como os índices de Breteau e de infestação predial, embora não possa ter sido feita nenhuma associação destes índices com a intervenção aqui testada.

E mesmo que não tenha havido associação estatística dos tipos de criadouros com o treinamento dos escolares baseado no sistema web gamificado desenvolvido que foi possível testar, ainda assim o resultado corroborou a literatura no sentido de indicar que não basta apenas esclarecer a população alvo do cuidado. É necessário engajá-la de alguma forma para agir ativamente e, neste sentido, estratégias de gamificação de ações para controle do mosquito *Aedes aegypti* ainda necessitam de mais estudos, ressaltando-se a necessidade de ampliação da amostra.

No caso específico, dever-se-ia considerar em trabalhos futuros, para fins de dimensionamento correto da amostra, o índice de infestação predial prévio da região de varredura, além da perda provocada pela visita parcial dos domicílios (apenas uma visita ao invés de duas). O aumento da área de varredura para fazer estas compensações poderia ser compensado mapeando apenas os domicílios dos participantes do estudo, ao invés de executar uma varredura geral para só então extrair os registros dos participantes.

O projeto “Jogando pela Vida” também foi adotado pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago que pretende financiar a tradução da interface do sistema web gamificado para outras línguas como espanhol e inglês. É provável que novas oportunidades sejam criadas para testes de efetividade desta tecnologia de *software* livre não só no Brasil, como também na Argentina e no Paraguai (região do “Pólo Iguassu”). Está previsto o acréscimo de funcionalidades para uso do sistema web gamificado em celulares inteligentes, o que aumentaria a capilaridade e alcance da estratégia (até o momento esta funcionalidade é apenas parcial).

7 Conclusão

A gamificação é uma inovadora estratégia para o engajamento de crianças, jovens e adultos em ações preventivas contra o mosquito *Aedes aegypti*. Um sistema web gamificado com conteúdo contextualizado para a região de fronteira entre Paraguai, Brasil e Argentina foi desenvolvido e publicado também em vídeo na internet no seguinte endereço:

https://www.youtube.com/channel/UC24I_InqmhufmOrYo9fsXQ/videos (IFPR; UNIOESTE, 2017)

A partir deste sistema web gamificado, este trabalho estudou a efetividade em termos de redução de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* de um treinamento de escolares baseado no mesmo. Este sistema foi publicado no endereço:

<http://www.turmadogrubbi.com.br> (IFPR, 2016)

Como os participantes não puderam fazer uso do sistema para os fins deste estudo, a efetividade de uma gincana escolar utilizando o sistema web gamificado no controle do *Aedes aegypti* não foi testada, estando planejada para futuras intervenções.

Sobre os aspectos sócio-demográficos relevantes, apesar de não ter sido observada nenhuma diferença entre os grupos, fez-se notar que nenhuma criança pertencente ao programa Bolsa Família acumulou qualquer tipo de criadouro. Novos estudos poderiam testar uma possível associação entre estas variáveis e uma intervenção educativa específica.

Durante o primeiro semestre de 2017, apenas um caso de dengue foi confirmado entre os familiares dos participantes do estudo antes da intervenção e outro após a mesma. Assim, não foi possível associar a incidência de casos confirmados de dengue na região do estudo com o treinamento dos escolares pelo pequeno número de casos encontrados.

No caso dos índices de Breteau e de infestação predial da região do estudo, como suas metodologias de amostra foram diferentes da amostra de escolares do estudo, não foi possível associá-los à intervenção. Importa ressaltar que a amostra de escolares seguiu a estratégia de conveniência por objetivar garantir o acesso ao treinamento indistintamente a todos os que se prontificassem a dele participar.

Em relação à hipótese da pesquisa destaca-se que foi encontrado pequeno número de residências com criadouros o que corroborou o pequeno número de casos diagnosticados de dengue na região (apenas sete domicílios antes da intervenção e quatro após a mesma).

É curioso notar que apenas os tipos de criadouros A2 e D2 tiveram aumento nesta pequena quantidade de domicílios. Equivalem a depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico de água e entulhos nos pátios, ou seja, de fácil manejo.

Os tipos B, C e D1 tiveram redução. Eles equivalem a vasos e recipientes de degelo de refrigeradores, calhas, ralos, cacos de vidro em muros e materiais rodantes como pneumáticos, ou seja, de manejo mais difícil.

Ressalte-se que devido ao pequeno número de residências onde se encontrou criadouros do mosquito *Aedes aegypti* nenhuma conclusão é possível sobre a associação destes fatos com a efetividade do treinamento realizado com os escolares. Cuidados extra devem ser considerados no dimensionamento da amostra para novos testes utilizando a interface do sistema web gamificado ora desenvolvido, entre eles o índice de infestação predial prévio ao teste e a perda decorrente de imóveis não visitados pelo menos duas vezes.

Não se pode contudo excluir algum impacto positivo do treinamento específico dos escolares neste estudo porque a literatura corrobora um aumento do engajamento da população durante campanhas de eliminação de criadouros, embora os resultados estatísticos tenham sido inconclusivos para a amostra coletada justamente pelo pequeno número de domicílios onde se encontraram criadouros.

A principal limitação do estudo foi a necessidade de amostra de conveniência (o objetivo era treinar todos os escolares) e a dificuldade de parear as unidades. Explica-se: como não se podia garantir 100% de visitas preliminares e pareá-las com 100% de visitas após a intervenção, os agentes de endemias foram orientados a eliminar todos os criadouros encontrados conforme sua rotina nas duas ocasiões e não apenas em uma segunda visita (deixando de eliminá-los durante a primeira visita, por exemplo). Assim, se uma casa tivesse sido visitada apenas antes da intervenção, seus criadouros teriam passado pelos procedimentos de qualquer forma, e vice-versa. A falta de pareamento também foi o principal fator de perda da amostra.

Estudos adicionais são sugeridos, mensurando não só a efetividade dos treinamentos, mas também a efetividade da ação de “jogar” o sistema web gamificado na forma de gincanas escolares e o efeito que isto poderia produzir na redução de criadouros entre os participantes do estudo e um grupo controle. A literatura corrobora que ações de monitoramento durante as campanhas produzem resultados melhores e o sistema web gamificado proporcionaria uma oportunidade para tal.

É possível que regiões com alto índice de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* possam se beneficiar mais de ações como a estudada.

Mesmo apresentando resultados inconclusivos é inegável que o experimento produziu resultados positivos para os participantes do estudo e a comunidade em seu entorno.

Podem ser destacadas a compilação das dezessete ações de controle do *Aedes aegypti* contextualizada para a região de fronteira, a disponibilização deste conteúdo gratuitamente na forma de vídeos financiados pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago, com tradução para LIBRAS na internet e sua distribuição na forma de manuais do sistema web gamificado aos escolares e suas famílias.

Os computadores da escola estudada também receberam atualização de seus sistemas operacionais por meio de uma “install fest” resolvendo o problema de falta de suporte técnico para o sistema original dos equipamentos. O IFPR recebeu uma mesa digitalizadora financiada pelo Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago que instituiu o projeto “Jogando pela Vida” entre suas ações oficiais, sinalizando para futuros investimentos agora com recursos globais (um tipo de financiamento específico do Rotary que envolve clubes parceiros de mais de uma nação).

Por fim, a contribuição seguramente mais importante deste trabalho foi sem dúvida o seu potencial como fonte inspiradora para o uso da gamificação como opção tecnológica de vanguarda na prevenção em saúde pública nas mais diversas áreas e, em especial, no controle do *Aedes aegypti*.

Referências

- ARANGO, A. Construyendo buenos ciudadanos con buenas prácticas en salud: Dengue e influenza AH1N1 en Cali, Colombia. *CS*, scieloco, n. 11, p. 399 – 442, Jan/Jun 2013. ISSN 2011-0324. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/kf4993>>. Acesso em: 17/09/2017.
- ARAÚJO, H. R. C. et al. Aedes aegypti Control Strategies in Brazil: Incorporation of New Technologies to Overcome the Persistence of Dengue Epidemics. *Insects*, v. 6, n. 2, p. 576 – 594, 2015. ISSN 2075-4450. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2075-4450/6/2/576>>.
- ARRIETA, E. M. Impacto de una intervención educativa en cuidadores de escolares: Eficaz para eliminar criaderos del vector del dengue. *Revisalud Unisucre*, v. 1, n. 2, p. 91 – 100, Dez 2014. ISSN 2339 - 4072. Disponível em: <<http://revistas.unisucre.edu.co/index.php/revisalud/article/viewFile/115/116>>. Acesso em: 17/09/2017.
- BÄCK, A. T.; LUNDKVIST, Å. Dengue viruses - an overview. *Infection Ecology & Epidemiology*, v. 3, 2013. PMID: PMC3759171. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3759171/>>. Acesso em: 02/12/2017.
- BALDACCHINO, F. et al. An integrated pest control strategy against the Asian tiger mosquito in northern Italy: a case study. *Pest Management Science*, John Wiley & Sons, Ltd, v. 73, n. 1, p. 87 – 93, 2017. ISSN 1526-4998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/ps.4417>>. Acesso em: 17/09/2017.
- BEINNER, M. A.; MORAIS, E. A. H. de; OLIVEIRA, S. R. de. Análise qualitativa do alcance de um instrumento educativo sobre dengue para escolares. *Revista de enfermagem UFPE on line-ISSN: 1981-8963*, v. 7, n. 12, p. 7098 – 7106, 2013. Acesso em: 17/09/2017.
- CAMPOS, G. C. M.; STELMASTCHUK, S. N.; CAMPINAS, U. D. E. D. *Alguns conceitos de geometria riemanniana implementados no software Mathematica*. 2016. Dissertação (Mestrado). Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/%3Fcode%3D000969504>>.
- CAPRARA, A. et al. Entomological impact and social participation in dengue control: a cluster randomized trial in Fortaleza, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, Oxford University Press, v. 109, n. 2, p. 99 – 105, Feb 2015. ISSN 0035-9203. 25604760[pmid]. Acesso em: 17/09/2017.
- CASTELLANOS, J. E. Zika, evidencia de la derrota en la batalla contra Aedes aegypti. *Biomédica*, Bogotá, v. 36, p. 5 – 9, Jan/Mar 2016. ISSN 0120-4157. Editorial. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0120-41572016000100001%26lng%3Den%26nrm%3Diso>. Acesso em: 24/02/2018.
- CASTRO-OROZCO, R.; ALVIS-GUZMÁN, N.; GÓMEZ-ARIAS, R. Diferencias y similitudes entre las estrategias de gestión integrada para la prevención y control del dengue en Colombia y Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, scielosp, v. 32, p. 801 – 807, 2015. ISSN 1726-4642. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/tr2g7s>>. Acesso em: 17/09/2017.
- DAMAS, D. A. S. *Evaluación de estrategias educativas en salud y control del vector del dengue en santo Tomás, San Salvador*. 2016. 95 p. Tese (Medicina) — Universidad Dr José Matías Delgado, Antiguo Cuscatlán. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10972/2863>>. Acesso em: 17/09/2017.
- DAMAS, D. A. S. *Evaluación de estrategias educativas en salud y control del vector del lenguaje en Santo Tomás, San Salvador*. 2016. 95 p. Tese (Ciências de Saúde) — Universidad Dr. José

Matías Delgado, San Salvador. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10972/2863>>. Acesso em: 17/09/2017.

DETERDING, S. et al. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 2011, New York, NY, USA. New York, NY, USA: ACM, 2011. (MindTrek '11), p. 9 – 15. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>>.

DUTRA, T. et al. Dengue, Zika and Chicungunha: The use of a mathematic concept to develop an educational game for helping on fighting important viral diseases. *Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies ISSN 2394-336X; Vol 3, No 7 (2016)*, 2016. Acesso em: 17/09/2017.

ESCUADERO-TAMARA, E.; VILLAREAL-AMARIS, G. Intervención educativa para el control del dengue en entornos familiares en una comunidad de Colombia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, scielosp, v. 32, p. 19 – 25, 03 2015. ISSN 1726-4634. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=DS1726-46342015000100004%26nrm%3Diso>. Acesso em: 17/09/2017.

FERREIRA, C. P. da S. et al. Educational strategies for health education with teens: a review integrative. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, v. 8, n. 2, 2016. Acesso em: 17/09/2017.

FONSECA, A.; SANTO, F. H. do E.; SILVA, R. M. C. R. A. *Jogo educativo para escolares: Uma proposta interativa na consulta de enfermagem*. 2013. 105 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Enfermagem Assistencial) — Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: <<http://www.repositorio.uff.br/jspui/handle/1/1045>>. Acesso em: 17/09/2017.

GARELLI, F.; SANMARTINO, M.; DUMRAUF, A. Análisis de materiales didáticos e informativos sobre dengue en Argentina. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, scielosp, v. 21, p. 35 – 49, 2017. ISSN 1807-5762. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622015.0965>>. Acesso em: 17/09/2017.

GAZZINELLI, M. F. et al. “Alô?, Doutor!”: estudo piloto de intervenção radiofônica de Educação em Saúde desenvolvida em uma Área rural de Minas Gerais. *Physis: Revista de Saúde e Saúde da Família*, scielosp, v. 23, p. 965 – 985, 2013. ISSN 1809-4481. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/physis/v23n3/16.pdf>>. Acesso em: 17/09/2017.

GOMES, L. H. M. et al. Abordagem educativa sobre dengue aos adolescentes de uma escola pública federal. *Adolescencia e Saude*, Adolescencia e Saude, v. 11, n. 2, 2014. Acesso em: 17/09/2017.

GONÇALVES, R. P. et al. Contribuições recentes sobre conhecimentos, atitudes e práticas da população brasileira acerca da dengue. *Saúde e Sociedade*, scielo, v. 24, p. 578 – 593, 2015. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/hhzdks>>. Acesso em: 17/09/2017.

GOOGLE. *Escola Municipal Padre Luigi Salvucci, Foz do Iguaçu, PR (estrato 01)*. Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Escola%20Municipal%20Padre%20Luigi%20Salvucci/%40-25.4518292%2C-54.5729171%2C%2015.23z/data%3D%214m5%213m4%211s0x0%3A0x6e0d9d1486a0082%218m2%213d-25.4508506%214d-54.5627564>>. Acesso em: 25/06/2016.

GOULART, S. de O. et al. Dengue no Brasil: Gestão de políticas públicas de controle e erradicação. *Revista Estudo & Debate*, v. 23, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1152/1056>>. Acesso em: 17/09/2017.

HAYEK, F. A. *A pretensão do conhecimento*. 2011. Instituto Mises Brasil. Discurso à memória de Alfred Nobel, 11 de dezembro de 1974. Disponível em: <<https://www.mises.org.br/Article.aspx%3Fid%3D222>>. Acesso em: 10/12/2017.

HAYEK, F. A. *O uso do conhecimento na sociedade*. 2013. Instituto Mises Brasil. Disponível em: <<https://www.mises.org.br/Article.aspx%3Fid%3D1665>>. Acesso em: 10/12/2017.

HORSTICK, O.; RUNGE-RANZINGER, S. Interim analysis of the contribution of high-level evidence for dengue vector control. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, v. 46, n. Suppl 1, 2015. Acesso em: 17/09/2017.

HUOTARI, K.; HAMARI, J. Defining gamification: a service marketing perspective. In: PROCEEDING OF THE 16TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 2012. [S.l.]: ACM, 2012. p. 17 – 22.

IFPR. *Turma do Grubbi*. Foz do Iguaçu, 2016. Eletrônica. Versão Beta do sistema web gamificado Turma do Grubbi do projeto Jogando pela Vida. Disponível em: <<http://www.turmadogrubbi.com.br>>. Acesso em: 01/05/2018.

IFPR; UNIOESTE. *Vídeos do Projeto Jogando Pela Vida*. Foz do Iguaçu, 2017. Eletrônica. Patrocínio do Rotary Club de Foz do Iguaçu Grande Lago. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC24I_InqmjhufmOrYo9fsXQ/videos>. Acesso em: 01/05/2018.

LANDÍN, C. F. M. *Conocimiento, prácticas Y actitudes sobre medidas preventivas contra el dengue, en moradores de 18 a 45 años del barrio teniente Hugo Ortiz del Cantón Santa Rosa, en el primer semestre del año 2014*. 2014. 100 p. Monografía (Enfermería) — Universidad Tecnica de Machala, Machala - El Oro - Ecuador, identificador TUACQS-2015-E-CD00192. Disponível em: <<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/859>>. Acesso em: 17/09/2017.

LAZARO, A. et al. Community effectiveness of copepods for dengue vector control: systematic review. *Tropical Medicine & International Health*, v. 20, n. 6, p. 685 – 706, 2015. ISSN 1365-3156. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/tmi.12485>>. Acesso em: 17/09/2017.

LIMA, E. P.; GOULART, M. O. F.; ROLIM NETO, M. L. Meta-analysis of studies on chemical, physical and biological agents in the control of *Aedes aegypti*. *BMC Public Health*, v. 15, n. 1, 2015. ISSN 1471-2458. Acesso em: 17/09/2017.

LWIN, M. O. et al. A Social Media mHealth Solution to Address the Needs of Dengue Prevention and Management in Sri Lanka. *J Med Internet Res*, JMIR Publications, Toronto, Canada, v. 18, n. 7, Jul 2016. ISSN 1439-4456. 27369296[pmid]. Acesso em: 17/09/2017.

MACIEL, M. da D. *O papel educativo das tecnologias no combate ao mosquito *Aedes aegypti**. 2016. 39 p. Monografia (Licenciatura em pedagogia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Luís Gomes. Disponível em: <<http://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/2575>>. Acesso em: 17/09/2017.

MAOZ, D. et al. Community effectiveness of pyriproxyfen as a dengue vector control method: A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*, Public Library of Science, San Francisco, CA USA, v. 11, n. 7, Jul 2017. ISSN 1935-2727. 28715426[pmid]. Acesso em: 17/09/2017.

MAYO, M. de J. M. et al. Estrategia educativa sobre dengue en estudiantes de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Pinar del Río. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, scielocu, v. 19, p. 331 – 340, 2015. ISSN 1025-0255. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/fprw23>>. Acesso em: 17/09/2017.

NUNES, M. R. T. et al. Emergence and potential for spread of Chikungunya virus in Brazil. *BMC Medicine*, v. 13, n. 1, Apr 2015. ISSN 1741-7015.

ODANNYS, G. S. J. et al. Intervención comunitaria para transformar la situación higiénico-epidemiológica en consejos populares del policlínico Aquiles Espinosa. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, v. 39, n. 8, Aug 2014. ISSN 1029-3027. Acesso em: 17/09/2017.

OLIVEIRA, A. C. N. de; SANTOS, J. F. *Dengue: principais características e aspectos epidemiológicos*. 2012. 27 p. Monografia (Farmácia) — Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/82>>. Acesso em: 17/09/2017.

OLMEDO, J. E. A.; DURAZNO, J. J. F. *Efectividad de una intervención educativa en conocimientos, actitudes y prácticas sobre dengue y chikungunya en los estudiantes de los Colegios 7 de Mayo y República del Ecuador, Machala 2015*. 2015. 128 p. Monografia (Escuela de Medicina) — Universidad de Cuenca, Cuenca. Disponível em: <<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23080>>. Acesso em: 17/09/2017.

PALMA-PINEDO, H.; CABRERA, R.; YAGUI-MOSCOSO, M. Factores detrás de la renuencia al control vectorial del dengue en tres distritos del norte del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, scielosp, v. 33, p. 13 – 20, 2016. ISSN 1726-4642. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/2bgdzj>>. Acesso em: 17/09/2017.

PÉREZ, D. et al. Translación a la práctica de estrategias de empoderamiento en la prevención del dengue: facilitadores y barreras. *Revista Panamericana de Salud Pública*, scielosp, v. 39, p. 93 – 100, 2016. ISSN 1680-5348. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v39n2/1020-4989-RPSP-39-02-093.pdf>>. Acesso em: 17/09/2017.

QUINTERO, J. et al. Taking innovative vector control interventions in urban Latin America to scale: lessons learnt from multi-country implementation research. *Pathogens and Global Health*, Taylor & Francis, p. 1 – 11, Aug 2017. ISSN 2047-7724. Doi: 10.1080/20477724.2017.1361563. Acesso em: 17/09/2017.

RAMIREZ, M. C. E.; VASCO, M. E. A.; RIVERA, N. M. T. Efectividad de la estrategia para la prevención del dengue en un barrio del municipio de Florida Blanca 2011-2012. *Revista Cuidarte*, scieloco, v. 4, n. 1, p. 493 – 501, Jan 2013. ISSN 2216-0973. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/75yvc9>>. Acesso em: 17/09/2017.

REZZA, G. Dengue and chikungunya: long-distance spread and outbreaks in naïve areas. *Pathogens and Global Health*, Taylor & Francis, v. 108, n. 8, p. 349 – 355, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1179/2047773214Y.0000000163>>.

ROMERO, I. C. *A gestão de doenças infecto-contagiosas: o impacto do dengue na saúde pública*. 2014. 65 p. Monografia (Farmácia-Bioquímica) — Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124161>>. Acesso em: 17/09/2017.

RUNGE-RANZINGER, S. et al. Dengue disease surveillance: an updated systematic literature review. *Tropical Medicine & International Health*, v. 19, n. 9, p. 1116 – 1160, 2014. ISSN 1365-3156. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/tmi.12333>>. Acesso em: 17/09/2017.

SAMUEL, M. et al. Community effectiveness of indoor spraying as a dengue vector control method: A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*, Public Library of Science, San Francisco, CA USA, v. 11, n. 8, Aug 2017. ISSN 1935-2727. 28859087[pmid]. Acesso em: 17/09/2017.

SANTOS, D. G. dos. *Importância da participação popular nas estratégias de controle da dengue no Brasil*. 2016. 28 p. Monografia (Biomedicina) — Centro Universitário de Brasília - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/235/9037>>. Acesso em: 17/09/2017.

SANTOS, S. L. dos et al. Dengue in Brazil and Colombia: a study of knowledge, attitudes, and practices. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, scielo, v. 47, p. 783 – 787, 12 2014. ISSN 0037-8682. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0037-86822014000600783%26nrm%3Diso>. Acesso em: 17/09/2017.

SOBREIRA, I. L. *Práticas de comunicação e saúde no ciberespaço: uma análise a partir da campanha nacional de combate à Dengue 2011/2012*. 2013. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) — FIOCRUZ, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/7132>>. Acesso em: 17/09/2017.

ULIBARRI, G. et al. Preliminary results on the control of *Aedes* spp. in a remote Guatemalan community vulnerable to dengue, chikungunya and Zika virus: community participation and use of low-cost ecological ovillantas for mosquito control. *F1000Res*, F1000Research, London, UK, v. 5, Feb 2016. ISSN 2046-1402. 28105304[pmid]. Acesso em: 17/09/2017.

VALDÉS, L. M. G. et al. Efectividad de la intervención intensiva contra el *Aedes aegypti*. Municipio Pinar del Río. 2016. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, scielocu, v. 20, p. 6 – 25, 2016. ISSN 1561-3194. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/qt8c8g>>. Acesso em: 17/09/2017.

VEGA-CASANOVA, J.; VEGA-ESTARITA, L.; ARROYAVE-CABRERA, J. Lecciones aprendidas en la comunicación en salud y de riesgo en el manejo del virus del Chikungunya y otras enfermedades transmitidas por el mismo vector. *Revista Salud Uninorte*, scieloco, v. 32, p. 35 – 55, 2016. Acesso em: 17/09/2017.

ZANLUCA, C. et al. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, v. 110, n. 4, p. 569 – 572, 06 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0074-02762015000400569%26lng%3Den%26nrm%3Diso>.

ZARA, A. L. de S. A. et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, scielo, v. 25, p. 391 – 404, 2016. ISSN 2337-9622. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>>. Acesso em: 17/09/2017.

Apêndices

APÊNDICE A – Treinamento de escolares na escola Najla Barakat durante o teste de uso em 25 de novembro de 2016

Figura 5 – Treinamento para o teste de uso na escola Najla Barakat em 25 de novembro de 2016 com a versão Beta do sistema web gamificado Turma do Grubbi (as autorizações individuais para os participantes da pesquisa desta escola em particular estão devidamente armazenadas com os autores e a foto foi propositalmente granulada para proteger a identidade dos menores)



Fonte: elaborada pelos autores

APÊNDICE B – Imagem da vila na tela inicial do sistema web gamificado (IFPR, 2016)

Figura 6 – Imagem da vila na tela inicial do sistema web gamificado “Turma do Grubbi”



Fonte: elaborada pelos autores

APÊNDICE C – Direitos autorais dos vídeos

Figura 7 – Referência correta aos direitos autorais dos vídeos que deve ser utilizada sempre que deles se fizer uso exclusivamente sem fins lucrativos (está desautorizado o uso com fins lucrativos)



Fonte: elaborada pelos autores

APÊNDICE D – Install Fest

Figura 8 – Install Fest do dia 4 de março de 2017 no Instituto Federal do Paraná (evento especialmente organizado para o projeto, com o objetivo de instalar software livre nas máquinas trazidas pelos participantes, no caso as professoras da escola municipal Padre Luigi Salvucci)



Fonte: elaborada pelos autores

APÊNDICE E – Manual ilustrado impresso

Figura 9 – Manual ilustrado distribuído às crianças da escola municipal Padre Luigi Salvucci em 24 de março de 2017 para apoio em casa durante a realização das ações gamificadas de controle do mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: elaborada pelos autores

APÊNDICE F – Treinamento dos escolares no pátio da escola

Figura 10 – Treinamento das crianças no pátio da escola municipal Padre Luigi Salvucci em 24 de março de 2017 (a foto está propositalmente granulada para proteger a identidade dos menores que foram devidamente autorizados pelos responsáveis a participar do projeto - as autorizações individuais constam das pastas de cada aluno arquivadas na própria escola)



Fonte: elaborada pelos autores

Anexos

ANEXO A – Tipos de Criadouro

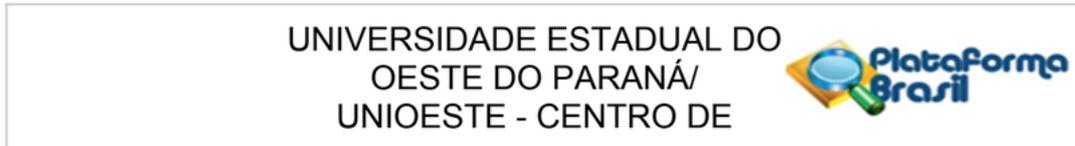
Figura 11 – Classificação de criadouros segundo o PNCD

Grupo	Subgrupo	Tipos de Recipiente / depósitos	Ações Intersetoriais	Ação Imediata
Grupo A Armazenamento de água	A1	Caixa d' água elevada ligada à rede pública e/ou sistema de abastecimento particular (poço, cisterna, mina)	Articulação com a empresa de abastecimento de água visando ampliar a rede e regularizar o fornecimento.	Orientar quanto à cobertura ou vedação. Em caso de reincidência, notificar. Tratar como última alternativa.
	A2	Depósitos em obras e horticultura. Depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico: tonel, tambor, barril, tina, depósitos de barro (filtros, maringas, potes) cisternas, caixa d' água, captação de água (poço, cacimba).	Articulação com a empresa de abastecimento de água visando ampliar a rede e regularizar o fornecimento.	Quando indispensáveis, orientar quanto à cobertura, vedação e lavagem, caso contrário descartar. Em caso de reincidência, notificar. Tratar como última alternativa.
Grupo B Pequenos depósitos móveis		Vasos/frascos com água, prato, pingadeira, recipiente de degelo de refrigeradores, bebedouros, pequenas fontes ornamentais.	Articulação com o setor de comunicação para elaboração de campanhas locais de educação em saúde.	Orientar para vistoria/lavagem com frequência; proteção, colocação de areia. Não tratar.
Grupo C Depósitos fixos		Calhas, ralos, sanitários (em desuso), tanques em obras/borracharias, máquinas/equip. em pátios, piscinas e fontes ornamentais, floreiras em cemitérios, cacos de vidro em muros.	Articulação com a Secretaria de Urbanização e Legislativo para garantir a elaboração e aprovação de código de postura municipal que oriente a construção de imóveis protegidos dos fatores que propiciam a infestação por <i>Aedes Aegypti</i> .	Orientar para conserto de calhas/lages e toldos, vedação de sanitários e ralos em desuso, lavagem com frequência; proteção; preenchimento com areia. Tratar em última alternativa.
Grupo D Depósitos passíveis de remoção	D1	Pneus e outros materiais rodantes (câmara de ar, manchões).	Garantir o cumprimento das resoluções Conama 258/99 e 301/02 e articular com as empresas produtoras o recolhimento dos pneumáticos inservíveis.	Instruir para que sejam encaminhados para descarte adequado, se indispensáveis, proteger. Tratar como última alternativa.
	D2	Lixo (recipientes plásticos, latas) sucatas em pátios e ferro velhos, entulhos.	Articulação com o serviço de Limpeza Urbana a ampliação e regularização da coleta de resíduos de sólidos.	Lixo/entulho: instruir sobre destino adequado. Não tratar. Sucatas em PE e pátios, se indispensáveis, proteger sob cobertura. Tratamento químico conforme indicado.
Grupo E Depósitos naturais		Folhas de bromélias, ocos em árvores, buracos em rochas, restos de animais (cascas, carapaças).	Articulação com o setor de comunicação para elaboração de campanhas locais de educação em saúde. Articular com o serviço de Limpeza Urbana o pronto recolhimento dos restos de animais.	Instruir para evitar acúmulo de água em folhas. Tampar buracos em árvores. Encaminhar para destino adequado. Não tratar.

Fonte: PNCD (Plano Nacional de Controle da Dengue)

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética

Figura 12 – Folha 1/3 Parecer do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efetividade de jogo on-line aplicado como estratégia de apoio ao controle do Aedes aegypti

Pesquisador: Reinaldo Antonio da Silva Sobrinho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 58666016.6.0000.0107

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.696.957

Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado.

Visa testar a efetividade de um jogo on-line como estratégia de apoio ao controle do mosquito Aedes aegypti. Para tanto, escolares do município de Foz do Iguaçu de três escolas municipais participarão de pesquisa de intervenção cumprindo uma lista de checagem gamificada das ações de eliminação de possíveis criadouros em suas residências durante o mês de abril de 2017. A validação das ações em campo se dará por meio do jogo on-line e autorretratos (“selfies”).

Objetivo da Pesquisa:

- Testar a efetividade de um jogo on-line aplicado como estratégia de apoio ao controle do Aedes aegypti.-
- descrever o perfil sócio-demográfico dos participantes do estudo;
- testar se há associação entre o jogo on-line e: a) índice de Breteau; b) índice de infestação predial das fases imaturas de Aedes aegypti; c) tipos de criadouros; d) casos notificados e confirmados de dengue.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O projeto faz avaliação de riscos e estes estão descritos no termo de consentimento Livre e Esclarecido e no termo de Assentimento.

Endereço: UNIVERSITARIA

Bairro: UNIVERSITARIO

UF: PR

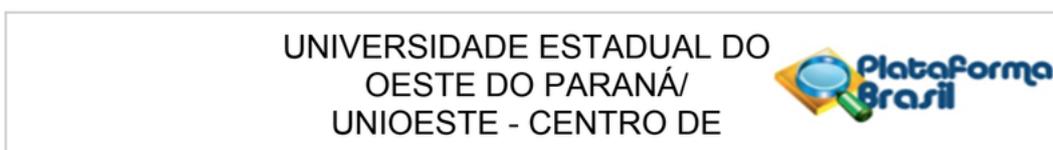
Telefone: (45)3220-3272

Município: CASCAVEL

CEP: 85.819-110

E-mail: cep.prppg@unioeste.br

Figura 13 – Folha 2/3 Parecer do CEP



Continuação do Parecer: 1.696.957

Todos os participantes receberão de treinamento;
Projeto afirma usar os dados e fotos de maneira sigilosa na pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa em 3 fases:

desenvolvimento do Jogo por software Livre;

Teste do aplicativo;

Intervenção (Gincana por meio do Jogo Desenvolvido) e extração de dados das escolas do SERE;

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória estão presentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovação

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_761959.pdf	09/08/2016 16:54:37		Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoReinaldo.pdf	09/08/2016 16:51:15	Reinaldo Antonio da Silva Sobrinho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	05/08/2016 22:00:16	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	SERE.pdf	05/08/2016 18:04:28	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TCRCE_PLS_SERE.pdf	05/08/2016 17:59:26	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TCRCE_NB_SERE.pdf	05/08/2016 17:49:08	Alexandre Kraemer	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termoDeAssentimento.pdf	25/07/2016 17:20:22	Alexandre Kraemer	Aceito
Outros	convenio.pdf	23/07/2016 17:39:48	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de	TermoDados.pdf	20/07/2016	Alexandre Kraemer	Aceito

Endereço: UNIVERSITARIA

Bairro: UNIVERSITARIO

CEP: 85.819-110

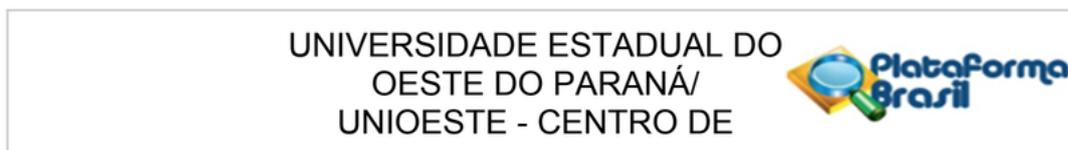
UF: PR

Município: CASCAVEL

Telefone: (45)3220-3272

E-mail: cep.prppg@unioeste.br

Figura 14 – Folha 3/3 Parecer do CEP



Continuação do Parecer: 1.696.957

Pesquisadores	TermoDados.pdf	19:06:57	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ResponsavelCampoEstudoGilber.pdf	20/07/2016 19:06:01	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ResponsavelCampoEstudoLisiane.pdf	20/07/2016 19:05:41	Alexandre Kraemer	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	20/07/2016 19:04:59	Alexandre Kraemer	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/07/2016 19:04:18	Alexandre Kraemer	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCAVEL, 25 de Agosto de 2016

Assinado por:**Fausto José da Fonseca Zamboni
(Coordenador)****Endereço:** UNIVERSITARIA**Bairro:** UNIVERSITARIO**CEP:** 85.819-110**UF:** PR**Município:** CASCAVEL**Telefone:** (45)3220-3272**E-mail:** cep.prppg@unioeste.br

Figura 16 – Folha 2/2 do Pedido de Patente

Nome: REINALDO ANTONIO DA SILVA SOBRINHO	GPF: 02473329923	<input type="button" value="Editar (3)"/>	<input type="button" value="Excluir (3)"/>
Endereço: Tarquínio Joslin dos Santos , 1300	Cidade: Foz do Iguaçu		
CEP: 85870-650	País: BRASIL		
Estado: PR	Qualificação Física: Professor do ensino superior		
Nacionalidade: Brasileira	Fax:		
Email: reisobrinho@yahoo.com.br	Telefone:		

Dados do Programa

Data de Publicação:

Data de Criação:

***Título:**

- § 2º do art. 2º da Lei 9.609/98: "Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação"

***Linguagem:**

PHP

JAVA SCRIPT

CSS

HTML

***Campo de Aplicação:**

AN01-Sociedade (sistema social, estrutura, situação, mobilização, controle, mudança e reforma social)

AN02-Desenv soc (planejamento social, política social, ação social, bem-estar social, nível ou padrão de vida)

ED06-Educação (pedagogia, ensino, sistema educacional, rede de ensino, educação de adulto, educação de base, de massa, etc, política educacional);

***Tipo de Programa:**

AP01 - Aplicativos