

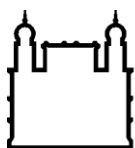
MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

**JOGO “INFECTANDO”: UMA ABORDAGEM  
LÚDICA E CONTEXTUALIZADA PARA O  
ENSINO DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS**

FELIPE DO ESPIRITO SANTO SILVA PIRES

Rio de Janeiro  
Outubro de 2019



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

*FELIPE DO ESPIRITO SANTO SILVA PIRES*

Jogo “Infectando”: uma abordagem lúdica e contextualizada para o ensino de doenças negligenciadas

Tese apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Doutor em Ensino em Biociências e  
Saúde

**Orientadoras:** Profa. Dra. Tania Cremonini de Araújo-Jorge  
Profa. Dra. Valéria da Silva Trajano

**RIO DE JANEIRO**

Outubro de 2019



do Espírito Santo Silva Pires, Felipe.

Jogo “Infectando”: uma abordagem lúdica e contextualizada para o ensino de doenças negligenciadas / Felipe do Espírito Santo Silva Pires. - Rio de Janeiro, 2019.

173 f.

Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2019.

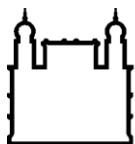
Orientadora: Tania Cremonini de Araújo-Jorge.

Co-orientadora: Valéria da Silva Trajano.

Bibliografia: f. 146-150

1. doenças negligenciadas. 2. determinantes sociais da saúde. 3. jogos educacionais. 4. aprendizagem significativa. 5. ensino e aprendizagem. I. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/ICICT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

### ***FELIPE DO ESPIRITO SANTO SILVA PIRES***

## **JOGO “INFECTANDO”: UMA ABORDAGEM LÚDICA E CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS**

**ORIENTADORAS:** Profa. Dra. Tania Cremonini de Araújo-Jorge  
Profa. Dra. Valéria da Silva Trajano

**Aprovada em: 29/10/ 2019**

### **EXAMINADORES:**

**Profa. Dra. Cláudia Mara Lara Melo Coutinho (UFF/RJ) - Presidente**  
**Profa. Dra. Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira (UFF/RJ)**  
**Prof. Dr. Antonio Jose da Silva Gonçalves (FIOCRUZ/RJ)**  
**Profa. Dra. Jacenir Reis dos Santos Mallet (FIOCRUZ/RJ)**  
**Profa. Dra. Cristiane Pereira Ferreira (IFRJ/RJ)**

Rio de Janeiro, 29 de outubro de 2019.

À minha mãe Janir, principal responsável  
pela minha formação pessoal e acadêmica.  
À minha esposa Ana Paula, pelo apoio incondicional e  
pela compreensão com as minhas horas de ausência.  
Ao meu filho Thales, que deu um novo sentido à minha vida  
e tem me proporcionado muitos momentos de alegria.  
Aos meus avós Stellino e Janair, por me ensinarem  
a superar qualquer dificuldade (In memoriam).

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe Janir Quaresma da Silva, que sempre participou e estimulou meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

A minha esposa Ana Paula Pessanha Pinto Pires, sem a qual isto não seria possível.

Ao meu filho Thales Pessanha Pinto Silva Pires, por despertar em minha vida novas perspectivas sobre o mundo e sobre mim mesmo.

Aos meus avós Janair Quaresma da Silva (In memoriam) e Stellino Caetano da Silva (In memoriam), corresponsáveis por este momento.

A minha orientadora Dra. Tania Cremonini de Araujo-Jorge, que me aceitou em seu laboratório e acreditou no desenvolvimento deste trabalho.

A minha coorientadora Dra. Valéria da Silva Trajano, que além de me apresentar ao Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos, participou ativamente desta pesquisa.

A Dra. Cláudia Mara Lara Melo Coutinho por revisar o texto e contribuir com a construção da tese.

Aos membros da banca, por terem aceitado gentilmente o convite para avaliar e contribuir com a finalização deste trabalho.

Aos professores do PGEBS, pelo comprometimento com o curso.

Aos profissionais da Secretaria Acadêmica da PGEBS.

A toda a equipe do Colégio Estadual Dom João VI e do Instituto Federal do Acre / Campus Cruzeiro do Sul.

Ao Dr. Antonio José da Silva Gonçalves, por me apresentar o Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ.

Aos profissionais com os quais tive o prazer de trabalhar desde minha entrada na Fundação Oswaldo Cruz.

A Deus, sempre presente em minha caminhada.

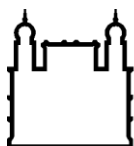
Muito obrigado!!!

“Só pelo amor o homem se realiza plenamente.”

Platão

“Não se pode falar de educação sem amor.”

Paulo Freire



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### JOGO “INFECTANDO”: UMA ABORDAGEM LÚDICA E CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

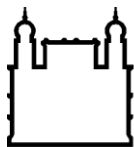
#### RESUMO

#### TESE DE DOUTORADO EM ENSINO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

Felipe do Espírito Santo Silva Pires

As doenças negligenciadas são doenças associadas à pobreza, sem interesse para a grande indústria farmacêutica global, geradas pelas desigualdades socioeconômicas e perpetuadoras dessas desigualdades, causadas por agentes infecciosos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, prevalentes nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. A escassez de recursos aplicados em pesquisa sobre o assunto retarda o desenvolvimento de tecnologias sociais e biomédicas que articulem promoção da saúde e prevenção das doenças negligenciadas. Métodos diagnósticos insuficientes, ausência de vacinas, pequeno arsenal terapêutico, frágeis linhas de cuidado na atenção básica e dificuldade de acesso aos produtos já existentes, com permanência de muitas doenças negligenciadas como endêmicas no Brasil e na América Latina, definem o quadro no país. No Brasil, contabilizamos mais de 40 mil casos de hanseníase em 2012, mais de 71 mil novos casos de tuberculose em 2013, mais de 170 mil casos de malária em 2013, mais de 280 mil casos de dengue notificados de janeiro a abril de 2014, mais de 3 mil novos casos de leishmanioses por ano, mais de 1.000 casos de doença de Chagas aguda de 2012 a 2016, entre outros. O presente trabalho buscou construir um jogo capaz de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem de estudantes de áreas endêmicas para as doenças negligenciadas: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmanioses, doença de Chagas. O protótipo do jogo foi aplicado em 2 diferentes municípios com forte endemicidade para as doenças negligenciadas selecionadas. Os resultados são apresentados na forma de uma série de seis artigos. Destacamos o potencial do jogo para a sensibilização de estudantes locais a respeito de diferentes aspectos referentes às doenças negligenciadas e sobre os conceitos estruturantes relacionados ao tema. Avaliações de estudantes e professores que usaram o jogo apontam seu potencial para a construção e reconstrução do conhecimento por parte do educando, associando o lúdico aos processos de ensino e de aprendizagem, buscando equilíbrio entre a função lúdica e pedagógica, conciliando, assim, o prazer da brincadeira e a orientação própria dos processos educativos.

**Palavras-chave:** doenças negligenciadas, determinantes sociais da saúde, jogos educacionais, aprendizagem significativa, ensino e aprendizagem.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### GAME "INFECTING": A PLAYING AND CONTEXTUALIZED APPROACH TO THE TEACHING OF NEGLECTED DISEASES

#### ABSTRACT

#### PHD THESIS IN ENSINO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

Felipe do Espírito Santo Silva Pires

Neglected diseases are diseases associated with poverty, of no interest to the large global pharmaceutical industry, generated by the socioeconomic inequalities and perpetuating of these inequalities caused by infectious agents such as viruses, bacteria, protozoa and helminths, prevalent in developing and underdeveloped countries. The scarcity of resources applied to research on the subject delays the development of social and biomedical technologies that articulate health promotion and prevention of neglected diseases. Insufficient diagnostic methods, lack of vaccines, small therapeutic arsenal, fragile lines of care in primary care, and difficulty in accessing existing products, with many neglected diseases remaining endemic in Brazil and Latin America, define the picture in the country. In Brazil, we are facing over 40,000 cases of leprosy in 2012, over 71,000 new cases of tuberculosis in 2013, over 170,000 cases of malaria in 2013, over 280,000 cases of dengue reported from January to April 2014, over 3,000 new cases of leishmaniasis per year, over 1,000 cases of acute Chagas disease from 2012 to 2016, among others. The present work sought to build a game capable of facilitating the teaching and learning processes of students from endemic areas for neglected diseases: dengue, tuberculosis, leprosy, malaria, leishmaniasis, Chagas disease. The game prototype was applied in 2 different municipalities with strong endemicity for the selected neglected diseases. Results are presented as a series of six articles. We highlight the potential of the game to sensitize local students about different aspects of neglected diseases and the structuring concepts related to the theme. Evaluations of students and teachers who used the game point its potential for the construction and reconstruction of knowledge by the student, associating the playful to the teaching and learning processes, seeking balance between the playful and pedagogical function, thus reconciling the pleasure of play and the proper orientation of the educational processes.

**Keywords:** neglected diseases, social determinants of health, educational games, meaningful learning, teaching and learning.

# SUMÁRIO

<b>Resumo</b> .....	vii
<b>Abstract</b> .....	viii
<b>Sobre o autor</b> .....	xii
<b>1. Introdução</b> .....	1
1.1. O problema – as doenças negligenciadas e o ensino.....	1
1.2. Objetivos.....	11
1.2.1. Objetivo geral.....	11
1.2.1. Objetivos específicos.....	11
<b>2. Caminho Metodológico</b> .....	12
2.1. Caminho percorrido para alcançar os resultados.....	12
2.2. Aspectos éticos.....	16
<b>3. Resultados</b> .....	17
3.1. Doenças negligenciadas – contribuições do ensino para seu enfrentamento.....	17
3.1.1. Artigo 1.....	18
3.1.2. Artigo 2.....	28
3.2. A sedução pela arte e pelo lúdico no ensino – uma releitura do livro didático e do jogo educacional.....	34
3.2.1. Artigo 3.....	35
3.2.2. Artigo 4.....	63
3.3. O jogo “Infectando” para o enfrentamento de doenças negligenciadas – do protótipo à versão validada por estudantes e professores.....	87
3.3.1. Artigo 5.....	88
3.3.2. Artigo 6.....	109
<b>4. Discussão</b> .....	138
<b>5. Considerações finais</b> .....	144
<b>6. Referências</b> .....	146
<b>7. Anexo</b> .....	151
7.1. Anexo A - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	151



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagens de modelos tridimensionais dos agentes causais de seis doenças negligenciadas: a - vírus da dengue, b - micobactérias da hanseníase e da tuberculose, c - protozoário <i>Plasmodium</i> , causador da malária, d - protozoário flagelado causador das leishmanioses, e - protozoário flagelado <i>Trypanosoma cruzi</i> , causador da doença de chagas.....	2
Figura 2. Diferentes tipos de jogos.....	9
Figura 3. Mapa conceitual sobre Aprendizagem Significativa.....	10

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

AS	Aprendizagem Significativa
DN	Doenças Negligenciadas
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
MS	Ministério da Saúde
MSF	Médicos Sem Fronteiras
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan Americana da Saúde
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PPD	Purified Protein Derivative
PQT	Poliquimioterapia
TCAM	Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia

# Sobre o autor...

O texto a seguir tem como objetivo descrever como a construção e o desenvolvimento desta pesquisa foi influenciado pelas escolhas que fiz durante minha vida acadêmica e profissional. Como a experiência que obtive nos Laboratórios de Imunopatologia, de Pesquisa em Malária, de Pesquisas em Leishmaniose, e de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos, associada a prática docente, resultou na elaboração deste estudo.

Nos laboratórios pelos quais passei, tive contato com algumas das doenças negligenciadas que foram selecionadas para a construção do jogo “Infectando” (malária, leishmaniose e doenças de Chagas). As dificuldades em trabalhar com o tema em sala de aula despertaram o interesse de buscar um meio que facilitasse o ensino e a aprendizagem do conteúdo em questão. Adicionalmente, entendo que o descaso do governo com os condicionantes destas doenças negligenciadas também foi determinante para a realização do presente projeto.

Desde a minha graduação até os dias de hoje, venho aprendendo e evoluindo profissionalmente no campo das doenças negligenciadas. No período de 1998 a 2001, cursei Licenciatura Plena em Biologia na Universidade Veiga de Almeida/RJ. Durante a graduação estagiei no Laboratório de Fauna Psâmica / UFRJ, sob orientação do Dr. André Morgado Esteves, do Museu Nacional / Departamento de Geologia e Paleontologia (UFRJ), e no Laboratório de Imunopatologia (IOC/FIOCRUZ), sob orientação da Dra. Lêda Maria de Costa Macedo (UERJ) e da Dra. Claude Pirmez. Após terminar a graduação desenvolvi os seguintes projetos: “Pesquisa de DNA em urina de pacientes na infecção por *Leishmania (Viannia) braziliensis*”, no Laboratório de Imunopatologia (IOC/FIOCRUZ), sob orientação da Dra. Claude Pirmez (2000-2004); “Estudo da diversidade genética da proteína potencialmente vacinal MSP-2 na infecção de indivíduos com malária, residentes em áreas endêmicas dos estados do Amapá, Rondônia e Pará” e “Abordagem proteômica para identificação de antígenos de *Plasmodium falciparum* e *P. vivax* potencialmente vacinais”, no Laboratório de Pesquisa em Malária (IOC/FIOCRUZ), sob orientação da Dra. Maria de Fátima

Ferreira da Cruz (2004-2007); “Comparação da eficiência de diferentes protocolos de criopreservação para conservação de *Leishmania spp.*”, no Laboratório de Pesquisas em Leishmaniose (IOC/FIOCRUZ), sob orientação da Dra. Elisa Cupollilo (2007-2010); “Percepções de estudantes sobre atividades interativas e educativas por meio do programa Adobe Flash Professional”, no Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (IOC/FIOCRUZ), sob orientação da Dra. Valéria da Silva Trajano (2011-2012).

O magistério surgiu na minha vida quando estava terminando meu vínculo com o Laboratório de Pesquisas em Leishmaniose. Minha entrada no magistério e experiência como docente influenciaram não só o tema desta pesquisa, como o rumo de minha vida profissional e acadêmica. Nos laboratórios pelos quais passei, cogitei ingressar nos cursos de Pós-graduação em Biologia Parasitária e Biologia Celular e Molecular, ambos do Instituto Oswaldo Cruz. No entanto, somente quando passei a trabalhar como docente é que me senti motivado a ingressar em um curso de pós-graduação. O curso que despertou meu interesse foi a Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ, e, inicialmente, pensei em desenvolver uma animação em Flash sobre protozoonoses.

No momento da inscrição para o mestrado, a ideia de associar a linguagem computacional Flash com as doenças que vinham sendo meu objeto de estudo nos anos anteriores parecia ser boa. No entanto, após um ano de curso, pouco foi produzido. O fato de não poder receber a bolsa de estudos por ser professor da rede pública estadual de educação teve como consequência desânimo e cansaço, provenientes da busca por fontes de renda que custeassem minha vida pessoal, profissional e acadêmica. A mim parecia incompreensível que um professor não pudesse receber ajuda financeira durante sua formação continuada, tema inclusive debatido por alguns trabalhos em áreas afins. A alternativa foi substituir o projeto por outro que trouxesse *ânimo* para a pesquisa. Nesse sentido, a produção de um jogo sobre doenças negligenciadas era uma opção viável, visto que os jogos sempre estiveram presentes durante meus momentos de diversão e muito vem sendo produzido por professores e pesquisadores atuantes nesta área de conhecimento.

As razões que me levaram à escolha de um jogo de tabuleiro foram sua acessibilidade, por não depender de energia elétrica ou internet para funcionar, e sua popularidade. A seleção do referencial teórico da pesquisa foi influenciada por aulas proferidas pelo Prof. Dr. Marco Antonio Moreira. Durante sua disciplina “Teorias de Aprendizagem e Ensino”, ele apresentou a Teoria da Aprendizagem Significativa como aquela em que novos conhecimentos adquirem significados por meio da interação com o conhecimento prévio do estudante, destacando a importância da aprendizagem ser crítica além de significativa.

Após a conclusão do mestrado algumas questões sobre o jogo “Infectando” permaneceram: (i) Que contribuições poderiam surgir ao apresentarmos o jogo a populações localizadas em áreas endêmicas?; (ii) O jogo é capaz de sensibilizar moradores de áreas endêmicas?; (iii) Como o jogo seria recebido por profissionais da área de saúde? Assim, a ideia de construir um jogo de tabuleiro sobre doenças negligenciadas tendo como referencial teórico a aprendizagem significativa de Ausubel se iniciou no mestrado e chegou até o doutorado.

# 1. Introdução

## 1.1. O problema – as doenças negligenciadas e o ensino

### *Apresentando doenças negligenciadas de maior importância no Brasil*

Doenças negligenciadas (DN) são aquelas associadas à pobreza, e que não despertam o interesse das indústrias farmacêuticas. O termo “doenças negligenciadas” foi proposto na década de 1970 pelo programa “the Great Neglected Diseases” da Fundação Rockefeller, coordenado por Kenneth Warren (DE SOUZA, 2010). Segundo o Ministério da Saúde (MS), DN são “doenças que não só prevalecem em condições de pobreza, mas também contribuem para a manutenção do quadro de desigualdade, já que representam forte entrave ao desenvolvimento dos países” (BRASIL, 2010, p. 1).

Em 2001, a organização não governamental Médicos Sem Fronteiras (MSF) publicou um relatório sobre pesquisa e desenvolvimento de medicamentos, onde categorizou as doenças como: (i) Globais, que afetam pessoas em países desenvolvidos e em desenvolvimento (câncer, doenças cardiovasculares, doenças mentais); (ii) negligenciadas, que afetam pessoas em países em desenvolvimento (tuberculose, malária); (iii) mais negligenciadas, que afetam pessoas pobres em países em desenvolvimento (doença de Chagas, leishmaniose) (MSF, 2001). No mesmo ano, a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresentou uma classificação similar à proposta pela MSF. As doenças foram classificadas como tipo I, II e III, ou seja, doenças globais, negligenciadas e mais negligenciadas (DE SOUZA, 2010).

Inicialmente, as doenças consideradas negligenciadas foram: doença de Chagas, leishmanioses, malária, doença do Sono, esquistossomose e filarioses (DE SOUZA, 2010). Posteriormente, outras doenças foram incluídas ou excluídas do grupo de DN. No Brasil, segundo o MS, embora recebam investimentos em pesquisa de fármacos, métodos diagnósticos e vacinas algumas doenças ainda estão entre as consideradas negligenciadas, como

dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose, doença de Chagas, dentre outras (Figura 1) (BRASIL, 2010).

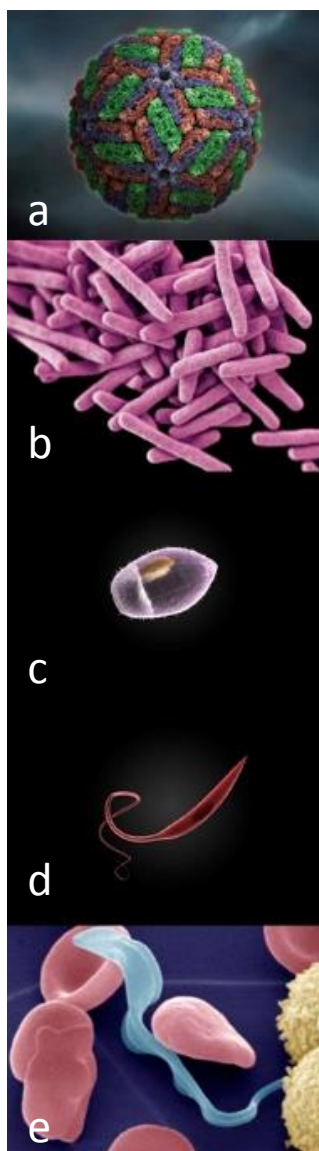


Figura 1. Imagens de modelos tridimensionais dos agentes causais de seis doenças negligenciadas: a - vírus da dengue, b - micobactérias da hanseníase e da tuberculose, c - protozoário *Plasmodium*, causador da malária, d - protozoário flagelado causador das leishmanioses, e - protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de chagas.

Fonte das imagens:

(a) <https://img.scoop.it/PWWQBunSiB448PUKJTalhDI72eJkfbmt4t8yenImKBVvK0kTmF0xjctABnaLJIm9;>

(b) [https://phil.cdc.gov/details\\_linked.aspx?pid=16881;](https://phil.cdc.gov/details_linked.aspx?pid=16881;)

(c) [https://www.turbosquid.com/pt\\_br/3d-models/3d-model-microbes-micro-organisms/644751;](https://www.turbosquid.com/pt_br/3d-models/3d-model-microbes-micro-organisms/644751;)

(d) [http://www.microbe.tv/twip/wp-content/uploads/sites/3/2015/11/leishmania\\_-\\_leishmania\\_tropica.jpgd15978d9-81d0-42c7-839b-d32b1550f31dOriginal.jpg;](http://www.microbe.tv/twip/wp-content/uploads/sites/3/2015/11/leishmania_-_leishmania_tropica.jpgd15978d9-81d0-42c7-839b-d32b1550f31dOriginal.jpg)

(e) [https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/web/50202\\_web.jpg.](https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/web/50202_web.jpg)

A dengue é a mais importante das arboviroses, sendo endêmica na maioria das regiões tropicais e subtropicais do mundo, constituindo um dos principais problemas mundiais de saúde pública. Em 2019, a Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) registrou a maior epidemia de dengue nas Américas com mais de 2,7 milhões de casos, destes 22. 127 foram considerados graves e 1.206 óbitos. O Brasil foi o recordista, com 2.070.170 indivíduos infectados pelo vírus (OPAS, 2019a). Estudos estimam que 3,6 bilhões de pessoas vivem em áreas de risco, com cerca de 230 milhões de infecções anuais

e mais de dois milhões de casos que evoluem para as formas mais graves da doença, como a febre hemorrágica da dengue e a síndrome do choque.

A importância epidemiológica da dengue no Brasil foi evidenciada a partir de 1986, mediante a epidemia pelo subtipo DENV-1 ocorrida no Rio de Janeiro. A doença alcançou estados das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste (SCHATZMAYR, 2000). A dengue é transmitida pela picada de mosquitos do gênero *Aedes* e tem como principal vetor o *Aedes aegypti* (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Esse transmissor é urbano, adaptado à vida nas cidades e tem repastos sanguíneos, habitualmente, diurnos. A postura dos ovos geralmente ocorre em recipientes com acúmulo de água limpa como vasos de plantas, pneus velhos, cisternas e caixas d'água, dentre outros. Os ovos são fixados acima do nível de água, e como são resistentes a longos períodos de dessecação (até dois anos) a sua dispersão passiva facilitada (BRASIL, 2019c).

As manifestações clínicas variam desde doença febril indiferenciada, moderada ou grave, erupções cutâneas, artralgia, síndrome neurológica e síndrome hemorrágica. A doença febril, geralmente, se apresenta com sintomas de gripe, como febre, cefaleia, dor retro-orbital e mialgia. A erupção cutânea compreende exantema ou rash maculopapular. A artralgia pode desencadear um quadro de poliartralgia e poliartrite. A síndrome neurológica pode manifestar-se como mielite, meningite e/ou encefalite, paralisia, paresia, convulsões e problemas de coordenação. A síndrome hemorrágica pode ser constatada pelas petéquias, hemorragia e choque combinado com uma redução intensa de plaquetas (CLETON et al., 2012). A doença gera elevados gastos com hospitalização, assistência médica, implicando uma sobrecarga considerável para os serviços de saúde. Ademais, afeta consideravelmente a produtividade dos indivíduos afetados.

Como condicionantes dessas arboviroses temos vários fatores, dentre eles o aquecimento global que favorece o aumento das populações de artrópodes, como mosquito do gênero *Aedes*; as migrações humanas, no processo de urbanização; o acúmulo de lixo urbano, e um sistema de saúde precário, assim como falhas nas políticas públicas de saúde e educação (OMS, 2009; SUAYA, et al., 2009).



A tuberculose é uma DN que está entre as dez maiores causas de morte no mundo. Em 2017, a estimativa de adoecimento por tuberculose foi de 10 milhões de casos e 1,3 milhões de óbitos (BRASIL, 2017b). Em 2018, no Brasil foram registrados 72.788 casos novos de tuberculose (BRASIL, 2019a). A OMS preconiza uma redução de incidência em 90% e no número de óbitos de 95% para alcançar a meta da Estratégia pelo Fim da Tuberculose até 2035 (BRASIL, 2017b).

A tuberculose é uma doença grave, infectocontagiosa, transmitida por meio de gotículas de aerossóis. O microrganismo causador da doença é o *Mycobacterium tuberculosis*, descoberto por Robert Koch, médico alemão, em março de 1882. A tuberculose afeta principalmente os pulmões, contudo pode incidir sobre outros órgãos como ossos, rins e meninges (membranas que envolvem o cérebro) (SAKULA, 1982). A tuberculose pode atingir todas as faixas etárias. As suas manifestações clínicas estão associadas a resposta imunológica à infecção, a carga parasitária e sua virulência da cepa. A maioria dos infectados, 90% aproximadamente, desenvolve imunidade parcial à doença, e mantém os bacilos em forma latente. Aproximadamente 5% dos indivíduos infectados desenvolvem a tuberculose ativa. Esse tipo de tuberculose é considerado como primária. Contudo, outros 5% dos infectados podem desenvolver a tuberculose secundária, que ocorre por reativação endógena de bacilos ou por reinfecção exógena (BRASIL, 2019c)

Um dos testes de diagnóstico de infecção latente da tuberculose é o PPD (Purified Protein Derivative), também conhecido como Prova Tuberculínica, que está baseado na reação de hipersensibilidade cutânea ao antígeno por via intradérmica. A sua leitura é realizada 48 a 72 após a aplicação medindo-se, com régua milimetrada, a área de endurecimento palpável. Nos casos suspeitos deve-se fazer RX de tórax para auxiliar no diagnóstico da tuberculose (BRASIL, 2019c).

A hanseníase é uma DN que não se configura como um problema de saúde pública para a maioria dos países, mas é um grave problema para o Brasil. Sua prevalência se encontra abaixo de 1 caso por 10.000 habitantes. Esse fato se deve ao tratamento por poliquimioterapia (PQT) que vem sendo desenvolvido há três décadas. Entretanto, todos os anos são identificados mundialmente mais

de 200 mil novos casos de hanseníase, e o Brasil, a Índia e a Indonésia concentram 80% desse total (OMS, 2016).

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica causada por uma bactéria, denominada *Mycobacterium leprae* (ou bacilo de Hansen) transmissível pelas vias aéreas superiores, por meio de tosse ou espirros e pode afetar pessoas de diferentes faixas etárias e sexos. A doença tem um longo período de incubação, entre dois a sete anos. Seus sintomas são alteração na pele e nos nervos periféricos, podendo ocasionar lesões neurológicas e incapacidade física. As áreas endêmicas da doença são caracterizadas pela desigualdade socioeconômica, e essa desigualdade pode ser verificada no Brasil em uma mesma região, estado ou cidade (BRASIL, 2015).

Entre os maiores desafios para o controle da hanseníase estão: a detecção precoce de novos casos, a eliminação do estigma associado a doença, a conclusão bem-sucedida do tratamento, a falta de uma análise cuidadosa e de uma coleta sistemática de informações, ausência de novos métodos de diagnóstico e medicamentos, e a apatia do governo dos países com relação a doença (OMS, 2016).

Quanto à malária, o Brasil registrou 51.076 casos da doença em 2018 (BRASIL, 2019b). A malária é uma DN endêmica da região Amazônica, que pode ser detectada nas capitais de nove estados (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Mato Grosso, Roraima, Rondônia, Amazônia Tocantins e Maranhão) e em regiões de mata, assentamentos rurais, garimpos, periferias e áreas indígenas. Além disso, casos autóctones foram identificados nos estados da Bahia e do Espírito Santo (BRASIL, 2019b).

A malária se caracteriza como uma doença infecciosa aguda, causada por protozoários do gênero *Plasmodium*. As espécies responsáveis pela doença no Brasil são o *P. vivax*, o *P. malariae* e o *P. falciparum*. O principal vetor no Brasil é o mosquito *Anopheles darlingi*, que pode ser encontrado em todas as regiões do país, exceto em localidades como o sertão nordestino e no Rio Grande do Sul devido à latitude. A sua reprodução ocorre em águas límpidas com pouca quantidade de matéria orgânica e sais, mas em período de alta densidade podem proliferar em pequenos aquíferos. A transmissão vertical pode ocorrer por meio

de transfusão de sangue contaminado ou compartilhamento de seringas infectadas (BENTES; COSTA; TEIXEIRA, 2018; BRASIL, 2019c).

Os principais sintomas da doença são febre alta, calafrios, tremores, sudorese e dor de cabeça. Outros sintomas como náuseas, vômitos, cansaço e falta de apetite também podem se manifestar em alguns pacientes. A doença é curável, mas quando não diagnosticada e tratada devidamente pode evoluir para quadros graves. Os testes utilizados para o diagnóstico são: (i) gota espessa, (ii) esfregaço sanguíneo, (iii) e teste de imunocromatografia. Os dois primeiros detectam o parasito no sangue e o terceiro componentes antigênicos do plasmódio (BENTES; COSTA; TEIXEIRA, 2018; BRASIL, 2019c).

Outro conjunto de DN abordadas neste estudo é o das leishmanioses. Elas são doenças infeto-parasitárias de transmissão vetorial, apresentam uma distribuição global ampla, sendo que a maioria dos casos ocorre na África, Ásia e Américas. Em 2017, foram reportados nas Américas 49.959 casos novos de leishmaniose tegumentar americana e leishmaniose mucosa. Desse total de casos 17.526 foram registrados no Brasil (OPAS, 2019b).

As leishmanioses que acometem o homem são causadas por diferentes espécies de protozoários do gênero *Leishmania* e da família *Trypanosomatidae*, que apresentam um ciclo digenético, alternando em hospedeiros vertebrados e insetos vetores. As leishmanioses podem incidir sobre um amplo espectro de mamíferos, como seres humanos, marsupiais, roedores, canídeos, felídeos, equídeos, dentre outros. Os insetos vetores são as fêmeas de flebotomíneos infectadas, que durante o repasto sanguíneo transmitem o protozoário para uma vítima não infectada (BRASIL, 2019c).

As formas clínicas das leishmanioses dependem da espécie do parasito envolvido e da relação parasita e hospedeiro. As formas clínicas mais comuns são a leishmaniose tegumentar americana e leishmaniose mucosa, que incidem sobre a pele e as mucosas, respectivamente, e a leishmaniose visceral ou calazar, com comprometimento de órgãos internos. Os sintomas variam de acordo com a forma clínica. Na leishmaniose tegumentar americana ocorrem ulcerações na pele, e na leishmaniose mucosa essas lesões ocorrem nas mucosas do nariz e da boca. Já a leishmaniose visceral afeta vísceras, como fígado, baço, gânglios linfáticos e medula óssea, e pode ser fatal quando não

tratada. Os sintomas são febre, emagrecimento, anemia, esplenomegalia e hepatomegalia, hemorragias e imunodeficiência (BRASIL, 2019c).

Os métodos diagnósticos utilizados podem ser: (i) parasitológicos - demonstração do parasito por exame direto ou cultivo de material dos tecidos infectados; (ii) imunológicos - intradermorreação de Montenegro, sorologia por imunofluorescência ou ensaio imunoenzimático; (iii) moleculares - reação em cadeia da polimerase (BRASIL, 2019c).

A doença de Chagas, também considerada negligenciada, é comum em países da América do Sul, América Central e no México, sendo que há casos da doença identificados nos Estados Unidos. Em 2006, o Brasil foi certificado internacionalmente pela interrupção da transmissão vetorial da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans*. Contudo, há estimativa de cerca de 12 milhões de portadores cônicos nas Américas, sendo que pelo menos 1 milhão dessas pessoas residem no Brasil (BRASIL, 2020).

A doença de Chagas (ou Tripanossomíase americana) é uma infecção causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. A doença apresenta uma fase aguda, que pode ser assintomática, e uma fase crônica, que pode ser indeterminada, cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva. Os sintomas diferem de acordo com a fase da doença. Na fase aguda os indivíduos podem apresentar febre, com duração de mais de sete dias, dor de cabeça e inchaço no rosto e nas pernas. Na fase crônica podem ocorrer comprometimentos cardíacos, problemas digestivos como megacólon e megaesôfago (BRASIL, 2019c).

As formas de transmissão podem ser: (i) vetorial - contato com fezes de triatomíneos (barbeiro, chupão, procotó ou bicudos) infectados durante o seu repasto sanguíneo; (ii) oral - pela ingestão de alimentos contaminados; (iii) vertical - pela passagem de parasitos de mulheres infectadas durante a gravidez ou no momento do parto; (iv) transfusão de sangue ou transplante de órgãos de doadores infectados para receptores sadios; (v) de forma acidental - contato de pele ou mucosas feridas com material contaminado em laboratório ou em caçadas (BRASIL, 2019c).

### ***O tema das doenças negligenciadas na Educação Básica***

As DN estão presentes no currículo da educação básica, desde o ensino fundamental até o ensino médio, sendo geralmente abordadas no ensino de Biologia. No currículo mínimo elaborado pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro as DN são mencionadas no conteúdo do 2º ano do ensino médio, no tópico “Doenças e promoção da saúde” (SEEDUC-RJ, 2012). Em 2018 Assis e Araujo-Jorge publicaram estudo analisando propostas curriculares de 24 estados brasileiros destinados à disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental buscando evidenciar a abordagem do tema saúde e DN (ASSIS; ARAUJO-JORGE, 2018). Somente nove destes currículos abordaram as doenças negligenciadas como conteúdos de relevância e que persiste ainda a ideia de que a saúde é um bem restritamente biológico ou produto de ações prescritivas e ganhos cognitivos.

### ***Instrumentos de ensino na Educação Básica: livros e jogos***

O livro didático é o principal recurso didático utilizado no desenvolvimento de conteúdos pelos professores em sala de aula (BIZZO et al., 2012; CASTRO, 2015), mas novas ferramentas educacionais com o intuito de facilitar o trabalho docente vêm sendo produzidas. Nesse sentido, destaca-se a produção de jogos educacionais.

O jogo sempre esteve presente na história da humanidade (Figura 2). Eles estão representados, socialmente, nas relações sociais, nos jogos políticos, nos jogos de palavras, nos rituais culturais e no cotidiano dos indivíduos (HUIZINGA, 2014). Os jogos são importantes no processo de socialização, competição, cooperação, na perseverança e na responsabilidade individual e coletiva (RIZZO, 1988). Nos processos de ensino e de aprendizagem os jogos proporcionam interação entre docentes e discentes, bem como entre estudantes por meio de uma atividade divertida, dinâmica e interpretativa de conceitos abstratos e complexos (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2003).

Figura 2. Diferentes tipos de jogos



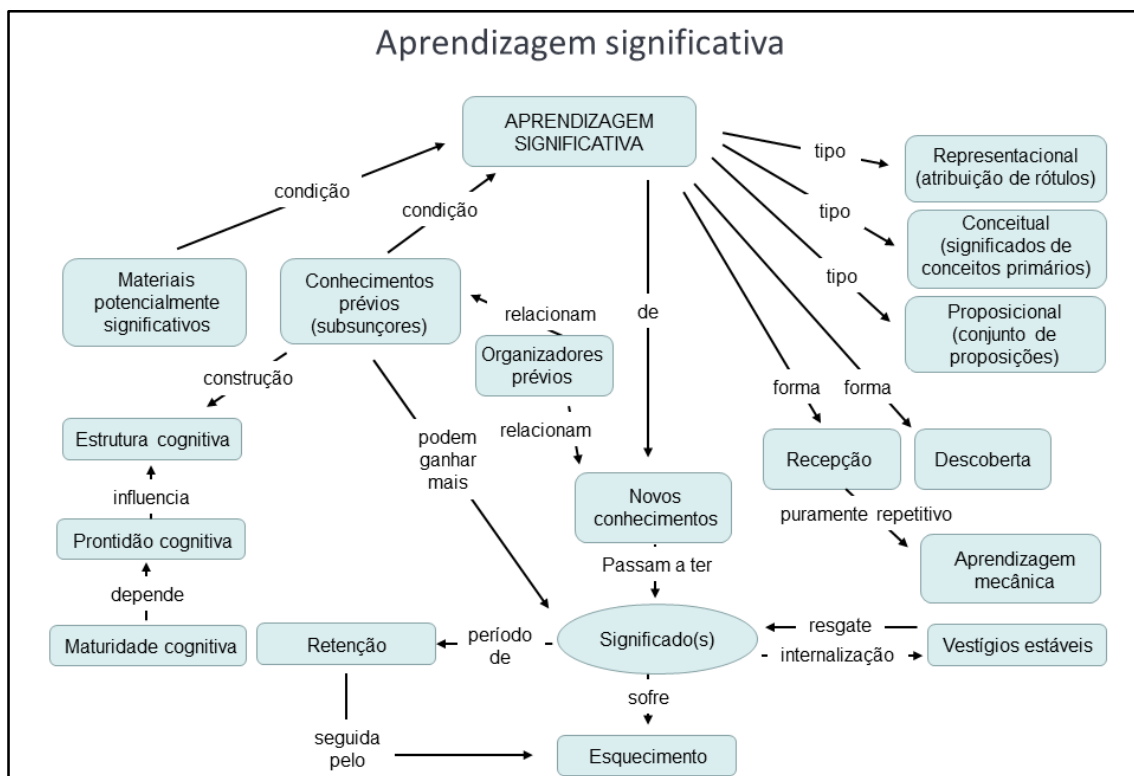
Fonte das imagens: (a) <http://www.ube.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Dia-Nacional-da-Poesia-2.jpg>; (b) [http://media.moddb.com/images/mods/1/36/35347/AG\\_INCOURT1.jpg](http://media.moddb.com/images/mods/1/36/35347/AG_INCOURT1.jpg); (c) [https://admin.folhadirigida.com.br/filemanager/files/noticias/Fotos/Senado\\_Foto\\_Waldemir\\_Barreto\\_Agencia\\_Senado.jpg](https://admin.folhadirigida.com.br/filemanager/files/noticias/Fotos/Senado_Foto_Waldemir_Barreto_Agencia_Senado.jpg); (d) <https://i2.wp.com/www.curioso.blog.br/wp-content/uploads/2014/01/bowerbird-91.jpg>; (e) [https://static.wixstatic.com/media/437206\\_95371d066da74a60b95a15a4b561b37c~mv2.jpg](https://static.wixstatic.com/media/437206_95371d066da74a60b95a15a4b561b37c~mv2.jpg); (f) Nintendo; (g) [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/A\\_Justica\\_Alfredo\\_Ceschiatti\\_Brasilia\\_Brasil.jpg/1200px-A\\_Justica\\_Alfredo\\_Ceschiatti\\_Brasilia\\_Brasil.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/A_Justica_Alfredo_Ceschiatti_Brasilia_Brasil.jpg/1200px-A_Justica_Alfredo_Ceschiatti_Brasilia_Brasil.jpg).

Os jogos educacionais trabalham diversos aspectos associados à cognição, às funções sensoriais e motoras, configurando-se como um elemento de aprendizagem, tanto para docentes como para discentes (CUNHA, 2012). A diversão e o prazer/desprazer dos jogos correspondem à sua função lúdica, enquanto a apreensão de conhecimentos refere-se à função educativa (KISHIMOTO, 2016). Ao promoverem a interação entre uma nova informação (ideia, conceito, proposição) e o conhecimento preexistente do indivíduo possibilitam uma aprendizagem significativa.

A Aprendizagem Significativa (AS), proposta por Ausubel em 1963, se baseia na associação do conhecimento prévio com um material potencialmente significativo, de forma não-arbitrária e substantiva (Figura 3). Segundo Ausubel, no momento em que o conteúdo passa a ter significado para o indivíduo ele pode ser considerado um material potencialmente significativo (AUSUBEL, 1963). Alguns autores destacam que o compartilhamento de significados entre docente, discente e conteúdo precedem uma AS (GOWIN, 1981; NOVAK, 2000). Nesse sentido, os jogos favorecem a integração professor-aluno-conteúdo ao utilizar

uma linguagem clara e objetiva, seja ela textual, visual ou sensorial, para facilitar a apresentação de conceitos diversos.

Figura 3. Mapa conceitual sobre Aprendizagem Significativa



Fonte: elaborado pelo autor.

Por identificar a existência de uma grave lacuna no ensino na Educação Básica em relação à temática das doenças negligenciadas, com base no que foi exposto, o presente trabalho tem como proposta o desenvolvimento de um jogo educacional capaz de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem de DN específicas por meio da integração entre o conteúdo específico e a ludicidade, e que possibilite a contextualização das temáticas envolvidas. Por se tratar de uma tese elaborada durante a formação doutoral, optamos pelo formato de apresentação e articulação entre si de artigos publicados ou redigidos para submissão à publicação durante os quatro anos do doutorado. Assim, cada artigo apresenta sua metodologia e discussão próprias e neste texto mostramos o caminho metodológico geral percorrido neste processo, fazendo ao final a articulação de todo o conhecimento produzido.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo geral**

Construir um jogo capaz de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem de estudantes de áreas endêmicas para as DN selecionadas através da troca de conhecimentos sobre o tema.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Descrever o impacto das DN no Brasil e seus determinantes sociais;
- Identificar como as DN são abordadas no livro didático;
- Demonstrar o potencial de imagens presentes nos livros didáticos como facilitadoras dos processos de ensino e de aprendizagem;
- Analisar a relação entre a AS e os jogos;
- Aprimorar o protótipo do jogo “Infectando”;
- Testar o jogo em diferentes regiões do Brasil.



# 2. Caminho Metodológico

## 2.1. Caminho percorrido para alcançar os resultados

O estudo foi desenvolvido a partir de um questionamento sobre o potencial do protótipo do jogo “Infectando”, desenvolvido no mestrado do autor, para ser utilizado como material educacional em áreas endêmicas de DN específicas, como dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas (SILVA-PIRES, 2014). Acreditamos que o jogo “Infectando” desenvolvido neste trabalho possa facilitar a compreensão de diferentes aspectos que envolvem as doenças, como prevenção, tratamento, vias de transmissão, entre outros. Além disso, a troca de conhecimentos com a população local pode contribuir com o desenvolvimento do jogo.

Com base em dados epidemiológicos e demográficos, o MS definiu sete DN como prioritárias no país: dengue, doença de Chagas, leishmaniose, hanseníase, malária, esquistossomose e tuberculose (BRASIL, 2010). Desde então, algumas dessas doenças vêm recebendo financiamento público para a realização de pesquisas, mas oficialmente a lista de DN prioritárias não se alterou. No presente estudo, selecionamos as seguintes DN para serem abordadas por meio de nosso jogo: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas.

A compreensão dos determinantes sociais da saúde (DSS) é importante como uma forma de desconstruir a ideia de que a população é a única responsável pela transmissão das doenças. Os DSS são “fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população” (BUSS; PELLEGRINI, 2007). Tais determinantes, se contrapõem à ideia de culpabilização do “sujeito preventivo” (PEREIRA, 2017). Atribuir culpa ao sujeito doente serve para desviar a atenção da população no que se refere à obrigação do governo de buscar soluções alternativas que possam contornar obstáculos individuais, sociais e ambientais para a eliminação das doenças (VERMELINGER; SALLES, 2018).

Os DSS são fatores condicionantes dos processos de promoção e prevenção da saúde. A prevenção da saúde é pautada em ações que buscam reduzir a incidência e a prevalência de doenças específicas, já a promoção da saúde consiste em ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida e trabalho da população (CZERESNIA; FREITAS, 2009). Partindo destas premissas, desenvolvemos o jogo “Infectando” buscando articular determinantes sociais com a prevenção e promoção da saúde. Nosso objetivo, foi trabalhar informações que possam ajudar a evitar o surgimento e a propagação de doenças. Interessa-nos uma educação transformadora da realidade que seja capaz de vincular o conteúdo aos saberes populares. Destacamos que a verdadeira educação se configura pelo diálogo (FREIRE, 2014), e o jogo favorece a troca de informações entre os participantes.

Algumas das principais DN do Brasil, seus DSS e a importância das ações de prevenção, promoção e atenção à saúde serão abordadas no artigo 1 - As Doenças Negligenciadas e os Determinantes Sociais da Saúde no contexto da investigação em ensino. A cultura local também será abordada como fator condicionante para a promoção da saúde, em consonância com a educação politicamente comprometida e humanista de Paulo Freire.

O livro didático é o principal recurso utilizado por professores no Brasil (BIZZO et al., 2012; CASTRO, 2015), onde podem ser encontradas informações sobre as DN e seus conceitos estruturantes. Sua popularidade está associada em parte a programas do governo federal como, por exemplo, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 2017a), que avaliam e distribuem livros gratuitamente para estudantes de escolas públicas. Nossas análises consideraram todas as oito coleções de livros didáticos de biologia aprovadas pelo PNLD dos anos de 2012, 2013 e 2014. A escolha dos conceitos estruturantes baseou-se naqueles que eram comuns às doenças selecionadas. As informações sobre as doenças foram analisadas seguindo os seguintes critérios: (i) imprecisão textual (informações incorretas); (ii) irrelevância das imagens (imagens difíceis de entender ou imprecisas); (iii) ausência de imagens. Esses critérios constam da ficha de avaliação do PNLD, a saber: as ilustrações são claras, precisas e adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas (item 3.8); apresenta de modo correto, contextualizado e atualizado conceitos,

informações e procedimentos (item 4.1); utiliza de modo correto, contextualizado e atualizado os conceitos e informações em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens (item 4.2) (BRASIL, 2011). Os resultados obtidos serão apresentados e discutidos no artigo 2 - Neglected diseases in Brazilian biology textbooks.

Diante da necessidade de selecionarmos imagens para a versão final do jogo “Infectando”, buscamos avaliar o potencial das imagens como facilitadoras do ensino e da aprendizagem sob a ótica de docentes de disciplinas afins aos temas de nossos estudos. Abordamos o potencial transdisciplinar das representações artísticas encontradas em coleções de livros didáticos de diferentes componentes curriculares aprovados pelo PNLD 2018. Os resultados e discussões sobre o potencial transdisciplinar atribuídos pelos docentes serão aprofundados no artigo 3 - Imagens artísticas nos livros didáticos e seu potencial transdisciplinar no ensino.

Nesta pesquisa optamos pela pedagogia dialógica de Paulo Freire e pela AS de Ausubel como referenciais teóricos para o desenvolvimento do nosso objeto de estudo. Os pontos convergentes teórico-metodológicos que propiciam a construção de um material educacional capaz de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem podem ser explicitados pelos pensamentos desses autores. O jogo como parte integrante da sociedade desde os primórdios da humanidade requer dialogicidade, senso crítico, que se reflete nos pensamentos de Freire. Assim como está baseado na realidade daqueles que o praticam, cujos conhecimentos prévios se fazem necessários para que o jogador possa construir novos conhecimentos por meio de informações relevantes presentes no jogo, configurando uma AS crítica por recepção (MOREIRA, 2000; NOVAK, 2000).

Uma das formas de representar um conhecimento novo (ou material potencialmente significativo) é por meio de conceitos (MOREIRA, 2011). Em nosso jogo, a escolha dos conceitos biológicos considerou quais entre aqueles comuns às DN seriam centrais para o entendimento dos diferentes aspectos dessas doenças. O reconhecimento de conceitos estruturantes serve para organizar a construção do conhecimento pelos estudantes (GAGLIARDI, 1986). A importância dos conceitos estruturantes, assim como nossas reflexões sobre

a associação entre AS e jogo, serão expostas e discutidas no artigo 4 - A aprendizagem significativa e o jogo como material potencialmente significativo.

Durante a construção do jogo “Infectando” estivemos nos estados do Acre e do Rio de Janeiro em contato com estudantes de diferentes contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais. A diversidade de experiências culturais, subculturais e idiossincráticas contribui para a construção de uma maturidade cognitiva pelos estudantes que participaram da pesquisa, uma das variáveis responsáveis pela AS (AUSUBEL, 2003).

O protótipo do jogo de tabuleiro “Infectando” foi desenvolvido e testado por 45 estudantes do 2º ano do ensino médio regular e três docentes de biologia de uma escola estadual localizada em Queimados / RJ / Brasil. A coleta dos dados foi realizada por meio de questionários, que foram analisados de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (BARDIN, 2011). A construção e a testagem do protótipo do jogo serão detalhadas no artigo 5 - Construindo o protótipo do jogo “infectando”: o papel do anti-herói aplicado no conceito de doenças.

A construção da versão final do jogo “Infectando” teve a participação de estudantes e professores de uma escola localizada em área endêmica de malária. Esta etapa da pesquisa contou com a participação da Dra. Josina Maria Pontes Ribeiro, docente no Instituto Federal do Acre (IFAC) – Campus Rio Branco. A Dra. Josina tanto estabeleceu o contato com diretores do IFAC – Campus Cruzeiro do Sul, como participou das práticas de campo na escola, e viabilizou um encontro com agentes de endemias.

Inicialmente, havíamos previsto seis visitas a áreas endêmicas, uma para cada doença abordadas no jogo, distribuídas entre as cinco regiões do Brasil. Mas por questões logísticas e financeiras optamos por realizar a pesquisa apenas no Acre e no Rio de Janeiro. O Acre foi selecionado por registrar em 2016 o segundo maior número de casos de malária e doença de Chagas no país (BRASIL, 2019d; DATASUS, 2017).

A pesquisa contou com a participação de 14 estudantes do 3º ano e 11 estudantes do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente do IFAC - Campus Cruzeiro do Sul. O estudo contou ainda com a

participação de quatro docentes, dois de biologia, um de química e um de matemática. Os métodos de pesquisa utilizados foram questionário, entrevista (grupo focal) e observação. Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo de Bardin (BARDIN, 2011). Esta experiência será aprofundada no artigo 6 - Um jogo para dinamizar o ensino sobre doenças negligenciadas: teste com estudantes do Instituto Federal do Acre - Cruzeiro do Sul.

## **2.2. Aspectos éticos**

A pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (CEP-IOC) e aprovada com o CAAE 54421816.6.0000.5248 (Anexo 1).

# 3. Resultados

Como já introduzido, os resultados aqui apresentados encontram-se organizados e distribuídos na forma de seis artigos científicos produzidos durante a pesquisa “Jogo *Infectando*”: uma abordagem lúdica e contextualizada para o ensino de doenças negligenciadas”, conduzida no Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos do Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz.

## 3.1. Doenças negligenciadas – contribuições do ensino para seu enfrentamento

O artigo 1, já publicado na *Revista de Educação, Ciência e Cultura – As Doenças Negligenciadas e os Determinantes Sociais da Saúde no contexto da investigação em ensino* – destaca a importância dos DSS, mais especificamente educação e cultura, para a pesquisa em ensino, a partir da temática DN.

O artigo 2, já publicado no periódico *American Journal of Educational Research – Neglected diseases in Brazilian biology textbooks* – descreve como as DN selecionadas em nosso estudo (dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas) e seus conceitos estruturantes são apresentadas nos livros didáticos. Após a publicação dos dados, nos questionamos sobre a ausência de estudantes durante a análise da relevância das imagens encontradas nos livros didáticos sobre as doenças selecionadas. Acreditamos que a participação dos adolescentes agregaria valor aos resultados. Contudo, o fato do trabalho refletir apenas a opinião de professores pesquisadores não está em desacordo com a análise feita pelo PNLN, visto que a equipe que realiza a avaliação pedagógica é composta por professores pesquisadores que atuam no ensino superior (graduação e pós-graduação) e no ensino médio (BRASIL, 2011).

### 3.1.1. Artigo 1

---

SILVA-PIRES, F. E. S.; BONATTO, M. P. O.; MELLO, M. L. B. C.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, v. 22, n. 1, p. 51-59, mar. 2017.

## As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino

The neglected diseases and the social determinants of health in the context of research in teaching

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires<sup>1</sup>

Maria Paula de Oliveira Bonatto <sup>2</sup>

Marcio Luiz Braga Corrêa de Mello<sup>3</sup>

Valéria da Silva Trajano<sup>4</sup>

Tania Cremonini de Araújo-Jorge<sup>5</sup>

**Resumo:** Este trabalho tem a intenção de servir como um referencial no campo das doenças negligenciadas, bem como enriquecer a formação de professores e investigadores da área de ensino. Nesse sentido, destacamos a importância dos determinantes sociais da saúde no que se refere à compreensão da realidade a partir dos referenciais apontados pelos conhecimentos populares. Como acreditamos que a sensibilização do sujeito quanto ao poder transformador de suas ações por meio do conhecimento apreendido durante o processo ensino-aprendizagem é capaz de contribuir para a emancipação dos grupos dos quais participa, escolhemos educação e cultura entre os diferentes determinantes. Outros determinantes sociais da saúde também são mencionados ao longo do texto, pois mesmo que não sejam o objetivo deste trabalho entendemos que os seus aspectos complementares permitem as transformações esperadas a partir dos enfoques em atenção, prevenção e promoção da saúde.

**Palavras-chave:** Doenças Negligenciadas; Determinantes Sociais da Saúde; Educação; Cultura.

**Abstract:** This work has the intention to serve as a reference in the field of neglected diseases and to contribute to training of teachers and researchers in the teaching area. In this sense, we highlight the importance of social determinants of health in relation to the comprehension of reality from the references cited by popular knowledge. As we believe that the awareness of a person about the transformative power of his actions through the acquired knowledge during the teaching-learning process is able to contribute to the emancipation of groups in which it participates, we chose education and culture between the different determinants. Other social determinants of health are also mentioned in the text, because although they are not the goal of this work we understand that their complementary aspects allow the expected changes from the approaches of care, prevention and health promotion.

**Keywords:** Neglected Diseases; Social Determinants of Health; Education; Culture.

<sup>1</sup> Doutorando em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ).

<sup>2</sup> Doutorado em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ). Atualmente trabalha na Fundação Oswaldo Cruz.

<sup>3</sup> Doutorado em Ciências pela Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, ENSP. Tecnologista em Saúde Pública na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ).

<sup>4</sup> Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ). Técnico em Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ).

<sup>5</sup> Doutorado em Ciências Biológicas (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Bolsista de Produtividade em Pesquisa IC - CA MP. Coordenadora da Área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(CAPES).



*Felipe do Espírito Santo Silva-Pires, Maria Paula de Oliveira Bonatto,  
Marcio Luiz Braga Corrêa de Mello, Valéria da Silva Trajano, Tania Cremonini de Araújo-Jorge*

O termo doenças negligenciadas (DN) foi proposto na década de 1970 pelo programa “the Great Neglected Diseases” da Fundação Rockefeller, coordenado por Kenneth Warren (KEATING, 2014). As DN são doenças associadas à pobreza, sem interesse para a grande indústria farmacêutica global, geradas pelas desigualdades socioeconômicas e perpetuadoras dessas desigualdades, causadas por agentes infecciosos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, prevalentes nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos (DE SOUZA, 2010). Adicionalmente, a escassez de recursos aplicados em pesquisa sobre o assunto retarda o desenvolvimento de tecnologias sociais e biomédicas que articulem promoção da saúde e prevenção dessas doenças. O quadro das DN no Brasil também está associado a métodos diagnósticos insuficientes, ausência de vacinas, pequeno arsenal terapêutico, frágeis linhas de cuidado na atenção básica e dificuldade de acesso a dispositivos terapêuticos já existentes, com permanência de muitas DN como endêmicas no país e na América Latina.

O Brasil tem o maior número de casos e maior carga de doença relacionados às doenças negligenciadas da região latino-americana e caribenha (Tabela 1), destacando-se como principal responsável no período 2008-2014 pelos casos de dengue (40%), doença de Chagas (25%), esquistossomose (96%), hanseníase (86%), helmintoses intestinais (24%), leishmaniose cutânea (39%), leishmaniose visceral (93%), leptospirose (92%), malária (36%) (HOTEZ; FUJIWARA, 2014). Essa situação não mudou significativamente nos últimos dois anos. No entanto, com relação a doenças transmitidas pelo Aedes, passaram a ser notificados casos de Chikungunya e Zika. No período de janeiro-maio de 2016 foram registrados 122.762 casos de Chikungunya e 161.241 casos de Zika (destes, 13.538 relacionados às gestantes) (BRASIL, 2016). O Brasil também se destaca internacionalmente quanto à tuberculose como único país das Américas que permanece na lista de países responsáveis por 80% da doença no mundo, somando 81.512 casos em 2014 (WHO, 2015).

**Tabela 1 - DN em destaque no Brasil no período de 2008-2014.**

Doença	# casos / # pessoas em risco / requerendo tratamento	% de casos aproximado nas Américas/Mundo*
Dengue	5.400.000 (notificados)	40%
Doença de Chagas	1.900.000 – 4.600.000	25%
Esquistossomose	1.485.112 (pessoas requerendo tratamento)	96%
Hanseníase	29.311	86%
Helmintoses intestinais	11.937.000 (crianças requerendo tratamento)	24%
Leishmaniose cutânea	72.800 – 119.600 (incidência)	39%
Leishmaniose visceral	4.200 – 6.300 (incidência)	93%
Leptospirose	349 (mortes)	92%
Malária	267.045 (38 milhões em risco)	36%
Tuberculose	604.007 (notificados)	*80% (concentrados em 22 países, entre eles o Brasil)

Fonte: Adaptado de Hotez e Fujiwara (2014)

O custo do tratamento e o alto número de casos faz com que dengue, doença de Chagas, hanseníase, leishmaniose, malária e tuberculose ocupem uma posição de destaque em relação às doenças negligenciadas devido à sua

relevância epidemiológica e econômica para o governo brasileiro (GARCIA et al., 2011). Contudo, a dengue se destaca entre essas doenças, pois seu ônus econômico está associado à baixa produtividade por parte do trabalhador, gerando um alto custo indireto (MURRAY; QUAM; WILDER-SMITH, 2013; HORSTICK; TOZAN; WILDER-SMITH, 2015). Agravando o quadro apresentado até aqui, as iniquidades entre as diferentes classes sociais contribuem para a manutenção do perfil epidemiológico dessas doenças no cenário nacional, o que aponta para a importância de se construir uma visão integral sobre o conceito de saúde a partir de seus determinantes sociais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define os determinantes sociais da saúde (DSS) como “as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, incluindo o sistema de saúde” (WHO, 2016). Mas a construção de um conceito ampliado de saúde, destacando fortes influências de fatores socioculturais e ambientais, enfrenta a cada conjuntura histórica períodos de tensão refletindo disputas entre projetos políticos diferenciados no contexto da promoção da saúde. Um exemplo dessas disputas pode ser observado na criação da primeira escola de saúde pública, na Universidade Johns Hopkins, localizada nos Estados Unidos. Nessa ocasião, a estruturação do campo de saúde pública foi marcada pelo conflito entre os enfoques biológicos e sociais, predominando, na época, a opção pelo investimento no controle técnico das manifestações de doenças. Outro exemplo foi a contradição entre a concepção ampliada de saúde apresentada pela Constituição da OMS, fundada em 1948, que envolviam o completo bem-estar físico, mental e social e as campanhas de combate a doenças específicas, como a varíola, na década de 1950 (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

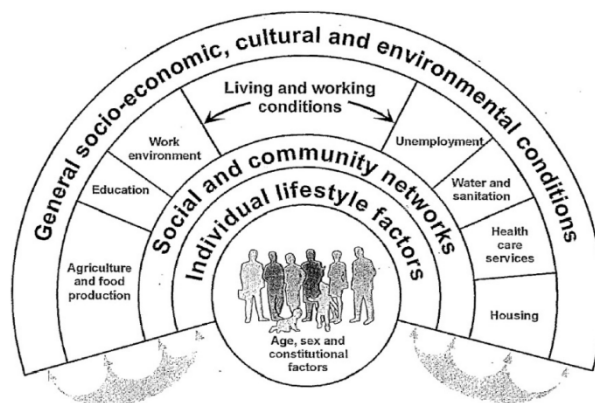
Na conferência de Alma-Ata (1978), os determinantes sociais reaparecem como um importante conjunto de fatores que atuam sobre a saúde pública. Como resultado, esse encontro estabeleceu como meta a proposta de “Saúde para Todos no Ano 2000”, enfocando principalmente a atenção primária à saúde. Posteriormente, a Carta de Ottawa (1986) trouxe para o debate o conceito de Promoção da Saúde e identificou 8 dos principais determinantes para esse fim: paz, abrigo, educação, alimentação, renda, ecossistema estável, recursos sustentáveis, justiça social e equidade. Desde então, pesquisas e ações políticas tentam compreender e melhorar a saúde atuando nos DSS. Uma dessas iniciativas foi a criação dos 8 Objetivos do Milênio (2000) que servem de modelo para o desenvolvimento global e reconhece a interdependência entre as condições sociais e a saúde das populações (WHO, 2010).

Em 2005, a OMS criou a Comissão Global sobre os Determinantes Sociais da Saúde com o objetivo de avançar pautada por uma agenda que promovesse a equidade e fortalecesse os Estados-Membros na implementação de seus programas de saúde (WHO, 2010). No Brasil foi criada a Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde que atuou no período de 2006-2008, consolidando um relatório final intitulado “As Causas Sociais das Iniquidades em Saúde no Brasil”, contendo subsídios para a análise da situação de saúde do país (COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE, 2008).

Diversos modelos buscam esquematizar os fatores que integram os DSS. Um deles é o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead (Figura 1), que categoriza os DSS em quatro níveis, a fim de facilitar a atuação de políticas públicas ou estratégias voltadas à atenção, prevenção e promoção da saúde. O primeiro nível, mais externo, compreende intervenções no âmbito nacional e internacional e seus fatores são mais gerais, incluindo estratégias econômicas, impostos e acordos comerciais e ambientais entre os países. O segundo nível está relacionado a melhores condições de vida e trabalho, conquistadas por meio de políticas públicas e de ações propostas por empresas,

sindicatos e organizações não governamentais. No terceiro nível está a vida social, como as pessoas se relacionam e se organizam para enfrentar as más condições de saúde. O último nível, mais interno, compreende o estilo de vida de cada indivíduo e as condições biológicas que determinam seu desenvolvimento ao longo da vida (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

Figura 1. Modelo de DSS proposto por Dahlgren e Whitehead (1991).



Dentre as estratégias para a promoção da saúde demandadas pelas populações e movimentos sociais ao governo brasileiro, encontramos a implementação de diretrizes e ações voltadas aos DSS. A aprovação da Política Nacional de Promoção da Saúde é uma conquista que teve como objetivo:

Promover a qualidade de vida e reduzir vulnerabilidade e riscos à saúde relacionados aos seus determinantes e condicionantes – modos de viver, condições de trabalho, habitação, ambiente, educação, lazer, cultura, acesso a bens e serviços essenciais (BRASIL, 2006, p. 17).

Outra iniciativa foi a criação do Programa Saúde na Escola (PSE), “[...] com a finalidade de contribuir para a formação integral dos estudantes da rede pública de educação básica por meio de ações de prevenção, promoção e atenção à saúde” (BRASIL, 2007, p. 1). A execução do PSE está vinculada a um planejamento integrado entre as políticas e ações de educação e de saúde nas diferentes esferas de governo considerando o contexto escolar e socioambiental dos educandos.

Entretanto, a criação de diretrizes e ações voltadas aos DSS desacompanhada de um monitoramento que permita sua avaliação e correção torna ineficientes e ineficazes as políticas governamentais. Por exemplo, o PSE necessita de uma maior articulação com os currículos escolares e carece de conteúdo sobre as DN. Segundo Assis & Araújo-Jorge (2014), o PSE acaba servindo como orientação para questões orçamentárias e burocráticas, resumindo suas ações a verificação da acuidade visual, prevenção e controle da obesidade e o uso genérico do termo “promoção da saúde”. Os autores destacam que em 21 estados brasileiros estudados, o PSE é mencionado apenas no Programa Curricular do estado da Paraíba. As DN por sua vez também são muito pouco citadas, estando presentes apenas na proposta de 6 estados, em contextos que valorizam somente fatores biológicos (ASSIS; ARAÚJO-JORGE, 2014).

Assim, as iniciativas verificadas indicam uma distância significativa entre as teorias aqui apresentadas e as práticas das políticas públicas. Estas, mesmo destacando a importância dos DSS, induzem ações verticais e deterministas no campo da promoção da saúde, principalmente em relação às DN. Nesses contextos, fica claro que são desconsideradas as condições de vida e trabalho das populações dos diferentes estados brasileiros, além de se negligenciar a cultura local como fator condicionante dos processos de promoção da saúde.

A cultura mostra-se como fator responsável por diferenciar os povos através de visões de mundo e práticas sociais compartilhadas por um determinado grupo. O comportamento humano é resultado de um processo permanente de aprendizagem fundamentado em heranças culturais que se reproduzem e orientam apreciações de ordem moral e valorativa chamado endoculturação. Como consequência podemos acabar adotando posturas etnocêntricas que culminam na depreciação de comportamentos diferenciados e, em casos extremos, promovem a intolerância e a geração de conflitos sociais. Por outro lado, a superestimação de outras culturas e o abandono de crenças próprias tem potencial para desarticular uma população (LARAIA, 2015).

O processo em que um povo, enquanto entidade cultural, nasce, transforma-se e morre foi chamado por Darcy Ribeiro de “transfiguração étnica”. O contexto impõe até mesmo a populações já configuradas transformações necessárias para sua sobrevivência. Segundo o autor, sucessivas ou simultâneas, essas transfigurações ocorrem através das instâncias: biótica – interação entre seres humanos e agentes patogênicos; ecológica – mudança no desempenho vital de uma população após a introdução de novas espécies; econômica – dependência material entre populações; e psicocultural – instância em que é exercido um controle social capaz de dizimar populações ao retirar-lhes o desejo de viver (RIBEIRO, 2015). Esse exercício de “controle social” está implícito nas imposições culturais que acontecem no modelo societário capitalista, hoje mundializado, o qual impõe valores meritocráticos às diversas populações do mundo visando manter as relações de exploração entre classes em uma sociedade protagonizada pelo mercado (MARX, 1978).

Ao estudar o comportamento humano, a antropologia aponta que a diferença cultural entre populações não é consequência de determinismos biológicos e geográficos. A diferença entre os diferentes grupos humanos não é definida por traços psicologicamente inatos, ou seja, temperamento, inteligência, entre outros, sendo resultado da história, dos costumes e das disputas sociopolíticas que se dão no interior e entre grupos sociais. Da mesma forma, o ambiente não condiciona a diversidade cultural. Diferentes grupos sociais podem coexistir num mesmo espaço físico, construindo relações e costumes diferenciados (LARAIA, 2015). Contudo, na tentativa de propor uma perspectiva mais integrada entre biologia, geografia e antropologia, observamos que a cultura de fato não é condicionada por determinismos biológicos ou geográficos como simples resultado de relações de causa e efeito, mas a causalidade associada à natureza humana e ambiental podem influenciar o processo de endoculturação.

Edward Tylor, em seu livro “Primitive Culture” (1871), reuniu elementos como “conhecimento, crença, arte, moral, leis, costumes e quaisquer outras (capacidades e hábitos adquiridos pelo homem) como um membro da sociedade” na tentativa de construir uma definição abrangente de cultura. Entretanto, a definição do termo cultura é complexa e imprecisa considerando o universo de autores que se dedicaram a contextualizá-la.

A cultura é produto de eventos históricos e a atribuição de significados a símbolos culturais ocorre a partir de situações concretas, mediadas por momentos de apropriação, confronto e reinterpretação, influenciadas pela fi-



nalidade e pelo interesse de seus representantes sociais (LARAIA, 2015). Assim sendo, o povo brasileiro apresenta configuração histórico-cultural única e diferenciada por consequência de todas as instâncias de transfiguração que sofreu na sua história. A colonização portuguesa no Brasil teve como característica a interação das culturas indígena, africana e portuguesa levando à construção de um “povo novo” (RIBEIRO, 2015, p. 17). Um povo que inaugurou um novo gênero humano capaz de redefinir suas matrizes culturais. Uma sociedade que se manifesta de forma entusiasmada e positiva, mesmo estando inserida em um modelo de escravismo imposto por revoluções tecnológicas (agrícola, industrial e global) que a mantém refém do mercado mundial.

O Brasil é um país que possui uma grande extensão territorial caracterizada por diferentes condições ambientais, socioeconômicas, habitacionais, trabalhistas e educacionais em meio a uma vasta diversidade cultural. Nesse sentido, um olhar mais atento para as particularidades da população é pré-requisito para qualquer iniciativa voltada para a promoção da saúde. Os povos indígenas, por exemplo, estão presentes em praticamente todo o território brasileiro, com exceção dos estados do Rio Grande do Norte e Piauí, e apresentam elevadas taxas de incidência e mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias (MELO et al., 2012). Esse perfil epidemiológico está associado a fatores como dormitórios únicos com famílias numerosas, habitações mal ventiladas e pouco iluminadas, déficit nutricional e falta de orientação (WELCH; COIMBRA JR., 2011; RIOS et al., 2013). Contudo, a feitiçaria ainda é relacionada como uma das causas para o adoecimento, sendo o tratamento realizado com rezas e fitoterápicos (WELCH; COIMBRA JR., 2011).

Ao propor ações que objetivam uma mudança comportamental, não podemos negligenciar contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais, valorizando processos de construção compartilhada do conhecimento. Para isso, práticas educativas e investigativas devem valorizar o conhecimento prévio do sujeito superando as contradições existentes nas relações hierárquicas entre educador e educando. Caso contrário, a prática pedagógica assume uma concepção “bancária”, que segundo Paulo Freire é “o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos” (FREIRE, 2014, p. 82).

Na educação bancária, as relações são fundamentalmente dissertadoras e implicam um narrador (educador) depositando conteúdos através da sua narração nos ouvintes (educandos). Nesses casos, a palavra destaca-se pela sonoridade e não por sua força transformadora, levando os estudantes à memorização mecânica do conteúdo e impedindo o desenvolvimento de uma consciência crítica, fator de inserção no mundo como sujeitos transformadores da realidade. Como consequência, a realidade passa a ser vista como algo estático, compartimentado e descontextualizado. A passividade que é imposta aos estudantes anula seu poder criador fazendo com que se adaptem a uma visão parcial de mundo. Dessa forma, o saber é visto como doação dos “sábios” aos que “nada sabem”. No entanto, na construção de um caminho educativo comprometido com a transformação é preciso evidenciar que o saber só existe na (re)invenção e na busca que o homem faz com os outros e com o mundo a serviço da libertação (FREIRE, 2014).

O método desenvolvido por Paulo Freire teve início na década de 1960, mas, em meio a um contexto político ditatorial de submissão às disputas imperialistas mundializadas, o caráter libertador de sua prática o levou à prisão e, posteriormente, ao exílio em 1964. A proposta de Paulo Freire é de uma educação politicamente comprometida e humanista, de forma que o conhecimento compartilhado promova a transformação da realidade, e como consequência a libertação do homem (BRANDÃO, 2013). Segundo Freire (2014), a educação libertadora é um ato

coletivo e reflexivo mediatizado pelo mundo que envolve a troca de conhecimentos teóricos e práticos, reunindo conteúdos pedagogicamente sistematizados aos saberes populares. Nela, educador e educando, ambos sujeitos no ato de educar, crescem juntos e estabelecem uma forma autêntica de pensar e agir. A práxis autêntica é consequência da associação entre ações culturais/políticas e reflexões críticas que possibilitam o desvelamento e a transformação da realidade, de forma que os homens se reconheçam como seres inconclusos em e com uma realidade inacabada, livres para exercer o seu direito de ser mais (FREIRE, 2014).

A transformação da realidade se dá através do diálogo, um ato de amor, humildade, fé e esperança nos homens e no mundo, de um pensar crítico que não se dicotomiza da ação e encontra nas palavras o meio para que se torne práxis. Sem ele não há comunicação e sem esta não há a verdadeira educação (FREIRE, 2014). Diante disso, o método é construído a partir do diálogo, seja durante o levantamento do universo vocabular dos educandos, ou quando são trabalhadas as palavras e temas geradores nos chamados círculos de cultura. Particularmente, a memória social de povos latino-americanos se reconhece pela oralidade, e a tradição oral da cultura popular brasileira reforça a importância do diálogo. Objetos, situações e acontecimentos são assumidos como narrativa, em meio a olhares e gestos. A narrativa é um desafio ao apoderamento do que é oralmente narrado (FREIRE; NOGUEIRA, 2014).

As relações entre os homens são mediadas pelo diálogo e suas ações resultam na formação da cultura. Desse modo, a história da educação constitui parte da história da cultura. A educação pode estimular no sujeito uma tomada de consciência que resulte em sua inserção crítica na realidade. Isso é possível por meio do compromisso assumido por educadores e educandos de transformar os saberes e o mundo através da integração entre a reflexão e a ação, motivados pela criatividade. Portanto, profissionais do ensino e de sua investigação devem estar motivados a compreender que a transformação dos saberes é bidirecional, é um processo dialógico, no qual a negociação é uma etapa fundamental para o compartilhamento dos significados. Disso advém a importância de se evidenciar o conhecimento prévio dos educandos no contexto das diversas culturas, para se exercitar de forma legítima a promoção da saúde.

A saúde é fruto de uma ação individual e coletiva, e é essencial fortalecer a confiança no indivíduo de forma a motivar sua participação em soluções construídas conjuntamente com o governo e com os educadores. A posição de destaque negativo do Brasil no cenário mundial e o descaso das políticas públicas e indústrias farmacêuticas em relação as doenças negligenciadas reforçam essa preocupação. Principalmente, considerando que as doenças negligenciadas tendem a ser endêmicas em diferentes regiões do Brasil, e se apresentam em populações de condições culturais, econômicas e sociais diversas. Consequentemente, os determinantes sociais podem diferir nos diferentes contextos e na pluralidade cultural brasileira. Esses fatores expressam as limitações das políticas governamentais baseadas em pacotes educativos (cartazes, folhetos, propagandas) construídos de forma etnocêntrica mesmo que tenham como finalidade combater essas endemias. Por isso, reforçamos a necessidade de se conhecer diferentes realidades sociais com suas crenças, hábitos, costumes, circunstâncias, em seus variados contextos históricos sobre os quais seriam produzidos os materiais educativos.

Ao voltar a atenção para a realidade popular, na qual muitos sofrem enfermidades, educadores e investigadores têm a chance de vincular suas ações à cultura dessas populações, compreendendo melhor suas condições de

vida e trabalho, acessando os conhecimentos que muitos indivíduos adquirem ao longo do convívio com a doença. Em síntese, podemos afirmar que a desconsideração do conhecimento prévio do educando e a veiculação de conteúdos descontextualizados promovem, de maneira literal e arbitrária, situações de aprendizagem mecânica em oposição a uma aprendizagem libertadora. As palavras de Briceño-León (1996, p. 1) expressam essas condições como necessárias ao campo da promoção da saúde: “Só conhecendo o indivíduo e suas circunstâncias é possível uma ação eficiente e permanente em saúde”.

## Referências

- ASSIS, S. S. DE; ARAÚJO-JORGE, T. C. Ações intersectoriais para o controle das doenças negligenciadas e promoção da saúde: uma análise do Programa Saúde na Escola (PSE) e suas contribuições para o Ensino de Ciências. Revista da SBEnBio. **Anais**. In: V ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA E II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 01. São Paulo / SP: 2014
- BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. São Paulo: Brasiliense, 2013. v. 34. Reimpressão.
- BRASIL. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- \_\_\_\_\_. Decreto no 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, dez. 2007.
- \_\_\_\_\_. Boletim Epidemiológico Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 21, 2016. Brasília: Ministério da Saúde, **Secretaria de Vigilância em Saúde**, v. 47, n. 27, 21ª semana epidemiológica, jan./maio 2016.
- BRICEÑO-LEÓN, R. Siete tesis sobre la educación sanitaria para la participación comunitaria. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 1, p. 7-30, jan./mar. 1996.
- BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77-93, abr. 2007.
- COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As Causas Sociais das Iniquidades em Saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.
- CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE. Declaração de Alma-Ata. **Alma-Ata**, 1978. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/declaracao-de-alma-ata/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.
- CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE PROMOÇÃO DA SAÚDE. **Carta de Ottawa**. Ottawa, 1986. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/carta-de-ottawa/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.
- DE SOUZA, W. **Doenças negligenciadas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010.
- DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**, Stockholm: Institute for Future Studies, 1991.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- FREIRE, P.; NOGUEIRA, A. **Que fazer: teoria e prática em educação popular**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- GARCIA, L. P. et al. TD 1607 - **Epidemiologia das Doenças Negligenciadas no Brasil e Gastos Federais com Medicamentos**. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>

portal/images/stories/PDFs/TDs/td\_1607.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2016

HORSTICK, O.; TOZAN, Y.; WILDER-SMITH, A. Reviewing Dengue: Still a Neglected Tropical Disease? **PLoS Negl Trop Dis**, v. 9, n. 4, p. e0003632, 30 abr. 2015.

HOTEZ, P. J.; FUJIWARA, R. T. Brazil's Neglected Tropical Diseases: An Overview and a Report Card. **Microbes and Infection**, v. 16, n. 8, p. 601-606, 2014.

KEATING, C. Ken Warren and the Rockefeller Foundation's Great Neglected Diseases Network, 1978–1988: The Transformation of Tropical and Global Medicine. **Molecular Medicine**, v. 20, n. Suppl 1, p. S24-S30, 2014.

LARAIA, R. B. **Cultura**: um conceito antropológico. Rio de Janeiro: Zahar, 2015. v. 27. Reimpressão.

MARX, K. Manuscritos econômicos filosóficos e outros textos escolhidos. In: GIANNOTTI, J. A. (Seleção de textos). **Os pensadores**: Marx. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

MELO, T. E. M. P.; RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R.; BASTA, P. C. Distribuição espacial e temporal da tuberculose em indígenas e não indígenas de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 2, p. 267-280, 2012.

MURRAY, N. E. A.; QUAM, M. B.; WILDER-SMITH, A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. **Clinical Epidemiology**, v. 5, p. 299-309, 2013.

RIBEIRO, D. **O povo brasileiro**: a formação e o sentido do Brasil. 3. ed. São Paulo: Global, 2015.

RIOS, D.P.G.; MALACARNE, J.; ALVES, L. C. C.; SANT'ANNA, C. C.; CAMACHO, L. A. B.; BASTA, P. C. Tuberculose em indígenas da Amazônia brasileira: estudo epidemiológico na região do Alto Rio Negro. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 33, n. 1, p. 22-29, 2013.

TYLOR, E. B. **Primitive Culture**. London: John Murray, 1871. v. 1

TYLOR, E. B. **Primitive Culture**. London: John Murray, 1871. v. 2

WELCH, J. R.; COIMBRA JR., C. E. A. Perspectivas culturais sobre transmissão e tratamento da tuberculose entre os Xavante de Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 1, p. 190-194, 2011.

WHO. **Action on the social determinants of health**: learning from previous experiences. Geneva: WHO, 2010.

WHO. **Global tuberculosis report 2015**. 20a. ed. France: WHO, 2015.

WHO. **Social determinants of health**. Disponível em: <[http://www.who.int/social\\_determinants/es/](http://www.who.int/social_determinants/es/)>. Acesso em: 08 jul. 2016.



### 3.1.2. Artigo 2

---

SILVA-PIRES, F. E. S.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Neglected diseases in brazilian biology textbooks. American Journal of Educational Research, v. 5, n. 4, p. 438-442, 2017.

# Neglected Diseases in Brazilian Biology Textbooks

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires<sup>\*</sup>, Valéria da Silva Trajano, Tania Cremonini de Araújo-Jorge

Laboratory of Innovations in Therapy, Education and Bioproducts, Oswaldo Cruz Institute / Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>\*</sup>Corresponding author: [felipesilvapires@ioc.fiocruz.br](mailto:felipesilvapires@ioc.fiocruz.br)

**Abstract** According to epidemiological and economic relevance, either by direct or indirect cost, six neglected diseases (ND) were elected by the Brazilian government as major research problems: dengue, tuberculosis, leprosy, malaria, leishmaniasis and Chagas disease. These diseases are presented in Brazilian schools basically with the help of textbooks that are evaluated, acquired and distributed freely in public schools by the National Textbook Program (PNLD). Thus, we investigated how these six diseases and their structural concepts were presented in the biology textbooks approved by PNLD 2012/13/14. The six selected diseases were found in almost every collection approved in the PNLD 2012/13/14, exceptions being tuberculosis and leprosy, and we found 30 problems out of 144 insertions. In this sense, we emphasize the need more rigorous evaluation processes in the textbooks so that the content can be understood as potentially significant material.

**Keywords:** neglected diseases, textbooks, meaningful learning, structural concepts

**Cite This Article:** Felipe do Espírito Santo Silva-Pires, Valéria da Silva Trajano, and Tania Cremonini de Araújo-Jorge, "Neglected Diseases in Brazilian Biology Textbooks." *American Journal of Educational Research*, vol. 5, no. 4 (2017): 438-442. doi: 10.12691/education-5-4-13.

## 1. Introduction

Brazil has the largest number of cases and the highest disease burden related to neglected diseases in the Latin American and Caribbean region [1] and this problem should be a matter of debate and study in high schools. The term neglected diseases (ND) was proposed in the 1970s by the program "the Great Neglected Diseases" of the Rockefeller Foundation, coordinated by Kenneth Warren [2]. This terminology refers to a group of diseases caused by parasitic and infectious agents (viruses, bacteria, protozoa and helminths) that are endemic in low-income countries, contributing to the maintenance of social inequality and representing an obstacle to the country development. They were named "neglected" due to the commercial disinterest of pharmaceutical industries. In Brazil some of diseases considered neglected are dengue, Chagas disease, schistosomiasis, leprosy, leishmaniasis, malaria, tuberculosis [3,4].

According to epidemiological and economic relevance [1], six ND were elected by the Brazilian government as major problems for research [5], i.e., diseases with higher number of cases and high cost treatments for the government. They are Chagas disease, leishmaniasis, leprosy, malaria and tuberculosis. Dengue, despite its epidemiological and economic relevance differs from other diseases because it has a high indirect cost: its economic onus is associated with low productivity [6,7]. A study commissioned by the Ministry of Health (MS) reported in 2013 that data from 2008 in the Department of Informatics of the Brazilian National Health System (DATASUS) indicated that ND accounted for 1.0% of the total disease burden estimated for all of Brazil, but with

great heterogeneity among the various regions of the country (Table 1) [8]. Disease burden is a measurable index of the impact of each disease on the health of the population and its indicator is the DALY (disability-adjusted-life-years) that combines years of life lost due to premature mortality and years of life lost due to time lived in states of less than full health. Thus, we investigated how these six diseases were presented in the high school textbooks used in Brazil.

Teachers in Brazil usually adopt oral classes and textbooks as their main educational resources to develop and present specific contents to their students [9,10]. From the 1930s, the Brazilian Ministry of Education and Culture (MEC) has implemented the use of textbook in schools [11], aiming to improve the quality of education and the level of contents, as well as enabling free access to books by students. The National Textbook Program (PNLD) was created in 1985 allowing the governmental acquisition and free distribution of textbooks to the public elementary schools [12]. The distribution of textbooks for public high schools began with the creation of the PNLD for High School, through Resolution 38 of October 15th 2003 [13]. Since 2010 PNLD is regulated by a specific law (7.084/2010) that established the process of evaluating the books to improve the quality of the content presented in these textbooks [14].

PNLD evaluates the technical-editorial and educational aspects of textbooks. Technical-editorial evaluation is conducted by the Institute of Technological Research of the University of São Paulo, and educational evaluation is made by a team of teachers who work in higher education and basic education in the country. In educational evaluation each collection (organized in three volumes) is sent to two referees and when necessary for specialists of biology knowledge areas, without identifying the author

and the publisher. Evaluation is made using a form with the following criteria: respect to the law and the construction of citizenship; coherence and methodological adequacy; adequacy of the graphic-publishing project; correction of concepts, information and procedures; teacher's manual. After evaluating the reviewers prepare a consolidated document. At last the coordinators make the review of all documents [15]. PNLD 2012/13/14 approved eight of the sixteen evaluated collections, and the educational proposals of books indicate a constructivist perspective, especially the theory of meaningful learning and concept maps.

The theory of meaningful learning proposed by Ausubel [16,17] proposes that the construction of new knowledge depends on the interaction of prior knowledge / subsumer with a potentially significant material. In order for a significant learning to occur, the presented content needs to establish a relationship with the pre-existing knowledge so that this interaction motivates students' interest in perceiving and creating new meanings. Successive interactions confer new meanings to a prior understanding serving to anchor new significant learnings. This prior knowledge may correspond to scientific concepts present in the cognitive structure of the learner. This demonstrates the importance of the mapping of key/central/structural concepts in the curriculum content that may facilitate the teaching-learning process. The use of central concepts is also supported by Raul Gagliardi [18]. He proposes that these structural concepts allow the transformation of the cognitive system, leading the learner to acquire new knowledge and to modify others previously built.

In this framework we search to identify the structural concepts related to six ND in textbooks approved by PNLD 2012/13/14. We aim to contribute to learning of infectious diseases and the evaluation process of the textbooks.

## 2. Methods

Throughout our study, the collections were indicated by their respective codes used by MEC, to preserve the identity of authors and publishers. We verified that all collections included topics of infectious and parasitic diseases that could be classified as ND. We then chose to

study in these 8 collections the frequency of texts related to six ND: malaria, leishmaniasis, Chagas disease, dengue, tuberculosis and leprosy. Among all other diseases that are discussed in the books, these six ND are the most relevant concerning epidemiological and economic aspects in Brazil [5], and their important character associated to emergence/reemergence in the country's sanitary scene has also to be taken into consideration.

We read integrally all contents of the books, identifying all pages containing any reference to selected diseases, noting the presence and absence of specific structural concepts in each collection. Etiologic agent, route of transmission, life cycle and geographic distribution were selected as examples for common structural concepts related to infectious diseases. Social determinants for ND were rarely mentioned in the textbooks. The criteria used to analyze the arrangement of the contents in the textbooks were: textual inaccuracy - wrong informations identified in the text after comparing the biology textbooks with a gold standard reference (book/guide national or international); irrelevance of images - images difficult to understand or inaccurate; and absence of images - lack of images in all content related to the disease. These criteria are in accordance with the common criteria of PNLD 2012/13/14 (adequacy of the graphic-publishing project and correction of concepts) [15].

## 3. Results and Discussion

The six selected diseases were found in almost every collection approved by the PNLD 2012/13/14 (Table 2). Exceptions were tuberculosis, absent from one of the collections, and leprosy that was not present in two out of the eight collections (n/a in Table 2). Overall, collections that performed well in all three criteria, in each specific disease, got 19 positions in Table 2 (shown as "ok" in Table 2). Multiplying each of these positions by 3 (the number of criteria) they represented 57 "good" insertions in the books. However we found 30 problems (non-attained criteria) during analysis (shown as "a", "b", and "c" in Table 2), indicating partial failure of the general evaluation process conducted by MEC, at least in this context of ND. These "problems" are described in more detail below.

Table 1. DALY of ND in the regions of Brazil

Neglected Diseases	North		Northeast		Southeast		South		Midwest		Brazil	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<b>Group 1 - Neglected</b>	<b>30.730</b>	<b>100</b>	<b>126.139</b>	<b>100</b>	<b>113.300</b>	<b>100</b>	<b>51.414</b>	<b>100</b>	<b>32.807</b>	<b>100</b>	<b>354.390</b>	<b>100</b>
Tuberculosis (TB)	13.133	42.7	61.232	48.5	56.759	50.1	12.716	24.7	5.566	17.0	149.405	42.2
Chagas disease (ChD)	1.838	6.0	32.485	25.8	43.361	38.3	37.565	73.1	22.669	69.1	137.918	38.9
TB + ChD	14.971	48.7	93.717	74.3	100.120	88.4	50.281	97.8	28.235	86.1	287.323	81.1
Malaria (M)	8.252	26.9	642	0.5	148	0.1	51	0.1	213	0.6	9.306	2.6
TB + ChD + M	23.223	75.6	94.359	74.8	100.268	88.5	50.332	97.9	28.448	86.7	296.629	83.7
Dengue hemorrhagic fever (DHF)	2.116	6.9	7.312	5.8	4.192	3.7	78	0.2	1.608	4.9	15.306	4.3
Leprosy	2.518	8.2	6.201	4.9	2.934	2.6	852	1.7	1.676	5.1	14.180	4.0
Visceral leishmaniasis	2.256	7.3	8.311	6.6	2.127	1.9	21	0.0	724	2.2	13.439	3.8
Schistosomiasis	91	0.3	8.716	6.9	3.629	3.2	88	0.2	134	0.4	12.658	3.6
Cutaneous leishmaniasis	526	1.7	428	0.3	139	0.1	43	0.1	202	0.6	1.338	0.4

Adapted from ENSP/Fiocruz, 2013.

Table 2. Content quality in the textbooks approved by the PNLD 2012/13/14 related to ND

Textbook	Diseases					
	Dengue	Tuberculosis	Leprosy	Chagas disease	Leishmaniasis	Malaria
25027COL20	ok	c	c	b	ok	b
25028COL20	ok	c	c	a, b	ok	b
25031COL20	ok	c	c	ok	b	ok
25033COL20	b	ok	c	ok	c	b
25035COL20	b	c	c	ok	ok	ok
25036COL20	a	ok	c	b	ok	ok
25130COL20	ok	n/a	n/a	b	b	b
25168COL20	ok	b	n/a	ok	ok	b
problems found	3	6	8	5	3	5

# ok-compatible with PNLD; a-textual inaccuracy; b-irrelevance of images; c-absence of images; n/a-not available.

Textual inaccuracy was found only in two collections. (i) In the first, the authors affirm that "Who has had dengue, even under an asymptomatic form, or is carrier of a chronic illness such as diabetes, rheumatoid arthritis or lupus, may contract dengue haemorrhagic fever provoked by another type of virus" (25036COL20 p. 32). The author does not make it clear that the "other type of virus" mentioned is one of the four dengue serotypes (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4), different from the one responsible for prior infection since dengue infection confers lifelong immunity against the specific infectious serotype. Secondary infection or multiple infections with different serotypes leads to severe forms of the disease, i.e., dengue hemorrhagic fever and dengue shock syndrome [19,20]. (ii) In another collection (25028COL20 p. 274), we identified an inaccuracy in the text commenting on Chagas disease, where the authors say "Unfortunately, this parasitic disease is still incurable." Chagas disease presents a parasitological cure of almost 100% when treated early in the acute phase [19, 21]. Thus, to mention the concept of cure for Chagas disease authors should define which criteria are being used to support such a affirmation.

Irrelevance of images appear in content related to dengue and tuberculosis. (i) In one collection, the poster of a combat dengue campaign is displayed next to the text with caption: "Forms of transmission of viral diseases" (25035COL20 p. 54). The image is merely illustrative, because the information transmitted by the poster is unreadable. (ii) Another collection (25033COL20 p. 36) presents the image of a violet vase with sand on the plant saucer as a dengue prevention strategy. This image is also merely illustrative because *Saintpaulias*, commonly known as African violets, is not a good example for the prevention of dengue. They are very sensitive to excess water and accumulation of water in the plant saucer causes root rot and kills the plant [22]. Nevertheless, the image, although irrelevant, may still serve as a warning. (iii) A third collection (25168COL20 p. 52) presents tuberculosis using an illustration next to the legend: "bacteria and disease", and that is the only image used to illustrate the tuberculosis content. However, the image can be confused with the diagnosis of other diseases, for example pneumonia.

Irrelevance of images is also found in the depiction of

the life cycle of protozoa. Among the problems found in the Plasmodium life cycle depiction are (i) the excess of arrows and cells in the drawing (25027COL20 p. 115, 25033COL20 p. 79); (ii) the use of Anopheles mosquito images for symbolizing the definitive and intermediate hosts and the absence of migration of sporozoites to the liver (25028COL20 p. 275); (iii) absence of invasion of hepatocytes and lack of precision in representing the infected red blood cells (25168COL20 p. 65); (iv) the absence of erythrocyte invasion by the parasite (25130COL20 p. 120). In the cycle of Leishmania (v) two collections (25031COL20 p. 74, 25130COL20 p. 125) illustrate only vertebrate and invertebrate hosts. With Chagas disease something similar occurred in one of the books. (vi) In the picture called "Chagas cycle" the author uses a drawing that shows only the transmission routes of the disease (25130COL20 p. 122). (vii) In another book the lack of coherence makes it difficult to read the *Trypanosoma cruzi* cycle (25027COL20 p. 109). (viii) Two other books (25028COL20 p. 274, 25036COL20 p. 65) describe practically all the cycle of *T. cruzi* through text boxes, underutilizing the potential of images as learning facilitators.

In relation to the absence of images, one collection had no illustrations of leishmaniasis and most of the collections had no images related to tuberculosis or leprosy (Table 2). After reading all the chapters in the textbooks approved by the PNLD 2012/13/14 mentioning the selected diseases we perceived a need for illustrations, particularly of scientific images that portray the reality (through optical and electron microscopy photography).

The most common structural concepts related to the selected ND in the textbooks were: etiologic agents, route of transmission, life cycle, symptoms, prevention and treatment (Table 3). We highlight that the concept of symptoms was present in practically all the books approved by the PNLD, in the texts of the six diseases. Due to the low frequency with which they appear in the books, host, diagnostics, reservoir and geographical distribution are not mentioned in the body of the table. The concept of the nature of infection (virus, bacteria, protozoa) is introduced to students in a unique context, in the titles of the book chapters, and for that reason not entered in the data below.



Table 3. Presence of structural concepts of ND in textbooks approved by the PNLD 2012/13/14

Textbooks	Structural concepts					
	Etiologic agents	Route of transmission	Life cycle	Symptoms	Prevention	Treatment
25027COL20	A	A	T,C,M	A	A	D,T,I,C,S
25028COL20	T,I,C,S,M	A	C,M	A	D,C,M	D,C
25031COL20	A	A	C,M	A	D,C,M	C,M
25033COL20	T,C,S,M	D,T,C,S,M	nd	A	D,T,C,M	D,L
25035COL20	A	A	T,C,M	A	A	D,T,I,C,M
25036COL20	T,I,C,S,M	D,C,S,M	C,S,M	A	D,T,C,S,M	A
25130COL20	D,C,S,M	D,C,S,M	C,S,M	C,S,M	D,C,S	S,M
25168COL20	D,T,C,S,M	D,T,C,S,M	T,C,M	D,T,C,S,M	D,T,C,S,M	T,C,M

# D-dengue; T-tuberculosis; L-leprosy; C-Chagas disease; S-leishmaniasis; M-malária; A-all diseases; nd-no disease.

Social determinants for ND were rarely mentioned in the textbooks, and only comments about income, culture, environmental conditions, housing and sanitation were introduced in the context of the presentation of each disease. (i) The income was cited in two books that addressed the neglected character of the selected diseases (25028COL20 p. 321, 25168COL20 p. 66). (ii) There were five books that touched upon the issue of culture, highlighting only the relationship between eating habits (the intake of sugar cane and açaí) and the contamination by *T.cruzi* (25027COL20 p. 109, 25028COL20 p. 275, 25031COL20 p. 70, 25033COL20 p. 78, 25130COL20 p. 123). (iii) Environmental conditions are cited in five books, always referring to the climatic conditions conducive to malaria cases (25027COL20 p. 114, 25028COL20 p. 275, 25031COL20 p. 76, 25036COL20 p. 67, 25168COL20 p. 65). (iv) The type of housing was mentioned in all the books, but seven of them described the relationship between the “kissing bug” and the wattle and daub houses (25027COL20 p. 108, 25028COL20 p. 274, 25031COL20 p. 70, 25033COL20 p. 78, 25035COL20 p. 95, 25036COL20 p. 65, 25130COL20 p. 121). (v) All the references to sanitation dealt with the vector control and these data were classified as prevention (Table 3), according to the same classification employed by the authors of the books analyzed in the present work.

#### 4. Conclusion

The meaningful learning includes five commonplaces: the teacher, learner, content, context and evaluation [23]. Thus, the sharing of meanings [24], and the predisposition of the student to learn [23] should be considered due to the uniqueness of each student and teacher. However, the content of the ND is presented in Brazilian schools basically with the help of textbooks and the author only need classify the living beings to comply with the PNLD. The ND are included in the content without the program define which diseases and how their concepts should be presented in the books. In this sense, the absence of structural concepts, especially those associated to social determinants of each disease, represent a barrier to meaningful learning of ND.

The Brazilian textbooks of biology end up promoting a literal and decontextualized learning by disregarding the cultural, economic and social conditions of the students.

The significant potential attributed to the concepts depends on the relevance of the material to the students, i.e., on the relationship between the content and the context of the subject [23]. We then observed a new dimension of neglect, besides the low interest of the pharmaceutical industry: the low interest of the education system in including social determinants in education curriculum and textbooks.

The structural concepts presents in textbooks may facilitate the teaching-learning process and promote meaningful learning of the ND and the construction of meaning that can be used throughout life for learning new content related to the disease topics. To build new concepts the students need central concepts that act as organizers of biological knowledge [18]. Thus, we emphasize the need for more rigorous evaluation processes regarding the presentation of ND in the textbooks so that the content can be understood as potentially significant material, once Brazil stands out on the world in relation to the number of cases and disease burden. We hope that our results contribute to the debate about the content presented by textbooks concerning the ND and the learning on this subject, since students plays fundamental role in combating endemic diseases as multipliers of information in their families, and health education is one prevention and control measure recommended by MS.

#### Acknowledgements

We would like to thank Lucia Rodriguez de La Roque, Ph.D., for her comments and editing language. We would also like to offer thanks to all the students who cooperated with the study.

#### References

- [1] Hotez, P.J. and Fujiwara, R.T, “Brazil’s Neglected Tropical Diseases: An Overview and a Report Card”, *Microbes and Infection*, 16(8), 601-606, 2014.
- [2] Keating, C, “Ken Warren and the Rockefeller Foundation’s Great Neglected Diseases Network, 1978–1988: The Transformation of Tropical and Global Medicine”, *Molecular Medicine*, 20(Suppl 1), S24-S30, 2014.
- [3] Brasil, “Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde”, *Revista de Saúde Pública*, 44(1), 200-202, 2010.

- [4] De Souza, W, *Neglected diseases*, Brazilian Academy of Sciences, Rio de Janeiro, 2010.
- [5] Garcia, L.P., Magalhães, L.C.G. de, Áurea, A.P., Santos, C.F. dos and Almeida, R.F. de, *TD 1607 - Epidemiologia das Doenças Negligenciadas no Brasil e Gastos Federais com Medicamentos*, IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011.
- [6] Horstick, O., Tozan, Y. and Wilder-Smith, A, "Reviewing Dengue: Still a Neglected Tropical Disease?", *PLoS Negl Trop Dis*, 9(4), e0003632, 2015.
- [7] Murray, N.E.A., Quam, M.B. and Wilder-Smith, A, "Epidemiology of dengue: past, present and future prospects". *Clinical Epidemiology*, 5, 299-309, 2013.
- [8] Leite, I. da C., Valente, J.G. and Schramm, J.M. de A, *Carga de doença do Brasil, 2008*, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca / Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.
- [9] Bizzo, N., Monteiro, P.H.N., Lucas, M.B. and Bianco, A.A.G, "Corrected science textbooks and snakebite casualties in Brazil: 1993-2007", *Science Education International*, 23(3), 286-298, 2012.
- [10] Castro, M.H.G. de, "Brazil: the role of states and municipalities in the implementation of education policies", In Schwartzman, S, *Education in South America*, Bloomsbury Publishing Plc, London, 2015.
- [11] Brasil, *Decreto-Lei no 1.006, 30 dez. 1938*. Available: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/105097> [Accessed Mar. 24, 2017].
- [12] Brasil, *Decreto-Lei no 91.542, 19 ago. 1985*. Available: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html> [Accessed Mar. 24, 2017].
- [13] Brasil, *Resolução CD/FNDE no 38, 15 out. 2003*. Available: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=99933> [Accessed Mar. 24, 2017].
- [14] Brasil, *Decreto no 7.084, 27 jan. 2010*. Available: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7084.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7084.htm) [Accessed Mar. 24, 2017].
- [15] Brasil, *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia*, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2011.
- [16] Ausubel, D.P, *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton, New York, 1963.
- [17] Ausubel, D.P, *Educational psychology: a cognitive view*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1968.
- [18] Gagliardi, R, "Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación", *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 4(1), 30-35, 1986.
- [19] Brasil, *Guia de Vigilância em Saúde*, Ministério da Saúde, Brasília, 2014.
- [20] WHO, *Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever - Revised and expanded edition*, WHO, India, 2011.
- [21] WHO, *Treatment of Chagas disease*. Available: [http://www.who.int/chagas/home\\_treatment/en/](http://www.who.int/chagas/home_treatment/en/) [Accessed Mar. 24, 2017].
- [22] Missouri Botanical Garden, *Missouri Botanical Garden - Gardening Help FAQs*. Available: <http://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/gardening-help-faqs.aspx?questionid=101&afmid=4462> [Accessed Mar. 24, 2017].
- [23] Novak, J.D, "A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility", *Aprendizagem Significativa Em Revista / Meaningful Learning Review*, 1(2), 1-14, 2011.
- [24] Gowin, D.B., *Educating*, Cornell University Press, New York, 1981.

### **3.2. A sedução pela arte e pelo lúdico no ensino – uma releitura do livro didático e do jogo educacional**

O artigo 3, já publicado na revista *Em Aberto – Imagens artísticas nos livros didáticos e seu potencial transdisciplinar no ensino* – aborda o potencial transdisciplinar de representações artísticas encontradas em coleções de livros didáticos de diferentes componentes curriculares. Os livros didáticos estão repletos de imagens, que têm como função transmitir uma mensagem de forma rápida e objetiva. Os jogos educacionais também apresentam imagens com o mesmo objetivo nos seus componentes (tabuleiro, cartas, manual de instruções). Em ambos recursos didáticos, as imagens podem despertar sentidos e emoções relevantes para a construção de novos saberes (AMORIM; SILVA, 2016; OLIVEIRA; SOUZA, 2014). Porém, o ensino convive historicamente com uma barreira multidisciplinar que compromete a formação de um sujeito crítico e transformador de suas práticas sociais (PIRES, 1998). Nesse sentido, a transdisciplinaridade é capaz de romper barreiras impostas pela fragmentação do conhecimento e contextualizar conteúdos pedagogicamente sistematizados.

O artigo 4, ainda não publicado, – *A aprendizagem significativa e o jogo como material potencialmente significativo* – traz um trabalho teórico sobre a AS e o potencial significativo dos jogos. Ao abordar os aspectos teóricos que norteiam a AS apresentamos as ideias de Ausubel, e as contribuições de outros pensadores da educação como Joseph Novak, Bob Gowin e Marco Antonio Moreira sobre o tema. Em relação aos jogos, o texto aborda o contexto histórico e a definição do conceito de jogo, os diferentes formatos de jogo e suas origens, os sistemas de classificação, e o processo de construção de jogos, que se baseia na articulação entre a narrativa, a jogabilidade e a arte. A arte se apresenta no jogo de diferentes maneiras, como ilustrações, desenhos, animações. Além de retratar a narrativa, as imagens também cumprem papel fundamental com relação a aprendizagem, pois ao destacar o conteúdo oportunizam a internalização do conhecimento formando “vestígios estáveis”, que a longo prazo facilitam o resgate do conteúdo, influenciando positivamente a retenção-esquecimento do conhecimento construído (AUSUBEL, 2003).

### 3.2.1. Artigo 3

---

SILVA-PIRES, F. E. S.; CARVALHO, A. C. C.; VASCONCELLOS-SILVA, P. R.;  
TRAJANO, V. S. Imagens artísticas nos livros didáticos e seu potencial  
transdisciplinar no ensino. Em *Aberto*, Brasília, v. 31, n. 103, p. 79-105, 2018.



# Imagens artísticas nos livros didáticos e seu potencial transdisciplinar no ensino

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires

Anna Cristina Calçada Carvalho

Paulo Roberto Vasconcellos-Silva

Valéria da Silva Trajano

---

## Resumo

79

Com o objetivo de identificar o potencial transdisciplinar das representações artísticas presentes nas coleções de livros didáticos da educação básica aprovadas pelo PNLD 2018, docentes da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro classificaram os livros de acordo com uma escala de preferência, justificando sua escolha. As justificativas foram analisadas pelo método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), constatando-se que, na escolha do livro, prevalecem as categorias conteúdo e exercício. Em seguida, 12 representações artísticas, selecionadas desses livros, foram apresentadas aos docentes para que indicassem quais conteúdos do seu componente curricular poderiam ser relacionados às imagens. As respostas foram categorizadas em forma de nuvens de palavras, revelando que a maioria dos docentes relacionou conteúdos de seu componente curricular para todas as imagens. Conclui-se que as representações artísticas permitem não apenas uma abordagem interdisciplinar, mas também transdisciplinar.

Palavras-chave: arte; ensino; imagens; livro didático; transdisciplinaridade.

---

### **Abstract**

#### **Artistic images in textbook and its transdisciplinary potential for teaching**

*Aiming to identify the transdisciplinary potential of artistic representations in basic-education textbooks approved by the PNLD 2018, some educators in the educational system of the state of Rio de Janeiro have classified the books according to a preference scale, justifying their choices. Answers were analyzed using the Collective Subject Discourse method, which led to the conclusion that the categories of 'content' and 'activities' prevail in the choice of book. Subsequently, twelve artistic representations, taken out of these books, were selected and presented to teachers so they could indicate which contents of their curricular component could be linked to the images. Their answers were put together as word clouds. The results demonstrate that most teachers choose the book for its content regardless of the images in it; however, most of them related contents of their curricular component for all images. In conclusion, it was found that artistic representations allow for not only an interdisciplinary approach, but also a transdisciplinary approach.*

*Keywords: art, teaching, images, textbook, transdisciplinarity.*

80

### **Resumen**

#### **Las imágenes artísticas en los libros didácticos y su potencial transdisciplinario en la enseñanza**

*Con en el objetivo de identificar el potencial transdisciplinario de las representaciones artísticas presentes en las colecciones de libros didácticos de la educación básica aprobadas por el PNLD 2018, docentes de la red estadual de enseñanza de Río de Janeiro clasificaron los libros de acuerdo con una escala de preferencia, justificando su elección. Las justificaciones fueron analizadas por el método del Discurso del Sujeto Colectivo (DSC), se constató que, en la elección del libro, prevalecen las categorías contenido y ejercicio. En seguida, 12 representaciones artísticas, seleccionadas de esos libros, fueron presentadas a los docentes para que indicaran cuales contenidos de su componente curricular podrían ser relacionados con las imágenes. Las respuestas se categorizaron en forma de nubes de palabras, revelando que la mayoría de los docentes relacionó contenidos de su componente curricular para todas las imágenes. En conclusión, las representaciones artísticas permiten no solo un enfoque interdisciplinario, sino también transdisciplinario.*

*Palabras clave: arte; enseñanza; imágenes; libro didáctico; transdisciplinarietà.*

## Introdução

O conceito de interdisciplinaridade voltada à formação do indivíduo implica a capacidade de compreender e empregar diversas práticas, teorias e recursos derivados na direção do conhecimento do todo, buscando a superação da disciplinaridade – como fragmentação acrítica de unidades lógicas. No ensino, definir um objeto que está em construção, coexistindo com aquele que o estuda, é uma tarefa difícil e, até certo ponto, nunca acabada, posto que o objeto sob estudo está continuamente se transformando e se alterando, assim como a compreensão humana dessa dialética. As imagens simplificam conceitos, de forma potente, ampliam percepções e possibilitam a compreensão de conteúdos para otimizar processos de construção e reconstrução de significados e representações presentes nos livros didáticos da educação básica.

A imagem faz parte da história da humanidade desde os primórdios. Os registros de imagens, esculturas e pinturas desenvolvidas pelo homem são documentos dessa realidade. A Idade Média está repleta de artistas especialistas em representações da imagem humana, as quais compõem a história da humanidade e foram deixadas como legado pelas artes (Strickland, 2004).

As artes promovem a interdisciplinaridade desde o Renascimento, tanto que Leonardo da Vinci e Michelangelo se apropriaram da fisiologia e da anatomia para produzirem imagens, pinturas e esculturas que retratavam de forma fidedigna o corpo humano. Essa interdisciplinaridade pode ser evidenciada, ainda, na Antiguidade e em outros campos do conhecimento como matemática, tecnologia e física (Sawada; Araújo-Jorge; Ferreira, 2017).

As artes visuais, como a pintura, o desenho e o filme, são capazes de transmitir uma mensagem de forma rápida e objetiva. Pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento vêm utilizando a arte para auxiliar no processo de reflexão e compreensão da realidade, para promover relações interpessoais e facilitar o processo ensino-aprendizagem por meio da simplificação de conceitos, facilitação do entendimento, otimização dos processos de construção e reconstrução de significados, além de influenciar a criatividade. Espaços não formais de ensino têm sido explorados por docentes e discentes para esse fim (Root-Bernstein *et al.*, 2011; Siler, 2015).

Determinadas imagens têm a capacidade de despertar sentidos e emoções, evocar lembranças e pensamentos, e serem facilmente memorizadas (Amorim; Silva, 2016; Oliveira; Souza, 2014). Toda imagem, artística ou não, tem a sua especificidade, seu local de construção e sua temporalidade. A sua interpretação é pessoal, depende da percepção, da sensibilidade, das representações pessoais sobre o tema e requer negociação de sentidos. Dessa forma, o seu uso no ensino requer adequação e atenção aos seus problemas (Compiani, 2013; Silva-Pires; Araujo-Jorge; Trajano, 2012).

O potencial das imagens na educação é motivo de discussão há anos. Segundo alguns psicólogos estudiosos das décadas de 1820 e 1830 do século 19 (Gauer; Gomes, 2006), as imagens seriam relevantes para os processos do pensamento. No entanto, Read (2013) afirmava que elas eram relevantes quando associadas aos pensamentos ou quando os ilustravam. Contudo, todos reconhecem que boa parte do nosso pensamento ocorre sob a forma de imagens. Até mesmo o pensamento racional se refere a imagens ou símbolos, como no caso da física e da matemática (Read, 2013). Há os que defendem que o pensamento lógico, mesmo nas ciências exatas, está mais relacionado com o tipo de mente dos artistas e das crianças, ou seja, é mais imagético (Jaensch, 1930; Piaget, 1982). Há também os que afirmam que os cientistas mais conceituados ou produtivos apresentam uma “veia artista”, ou seja, uma propensão à produção artística (Read, 2013). Segundo Durand (1991), os sábios que viveram nos anos áureos da criação científica, dentre eles Poincaré, Pasteur, Max Plank, Bohr e Einstein, se formaram em um modelo educacional pluridisciplinar advindo do *trivium* e do *quadrivium*, em que as humanidades e os saberes quantificáveis eram partes integrantes do currículo escolar, independentemente da área de conhecimento.

Nos dias atuais, a comunicação visual e imagética adquiriu muita força com o advento do mundo virtual, promovendo rupturas de paradigmas, pois a escrita e a fala deixaram de ser os principais transmissores de mensagens nos meios digitais (Coelho, 2012; Mota, 2016) – mais um motivo para estudar e valorizar o uso das imagens no meio escolar. Além disso, a imagem, artística ou não, pode gerar várias interpretações, conexões com diferentes contextos, independentemente do período em que foi construída.

Apesar de vivermos em um mundo imagético, o nosso processo educativo ainda é predominantemente racionalista, e nossas práticas educativas são modeladas pela lógica. Há mais de três décadas vem-se discutindo a importância da imagem e a sua desvalorização na educação básica, nas escolas públicas e privadas (Barbosa, 2014). Assim como se discute a necessidade de inovar na educação, também se debate sobre a construção de um modelo educacional que corresponda às necessidades de uma sociedade cada vez mais complexa, um modelo que permita maior interação entre os indivíduos, do indivíduo consigo mesmo e com o ambiente. Essa discussão envolve psicólogos, pedagogos, filósofos, sociólogos, dentre outros. Segundo Read (2013), a arte poderia exercer esse papel.

Pombo (2005) aponta a transdisciplinaridade como um caminho capaz de unir diferentes disciplinas, diversos saberes, contrapondo a especialização e os pensamentos reducionistas. A transdisciplinaridade reconhece a construção híbrida do conhecimento em detrimento da sua fragmentação, valoriza a sua construção compartilhada e extrapola a visão disciplinar, uma vez que a construção do conhecimento, além de intencional, é intersubjetiva, integrando teorias, experiências e práticas.

Cruz e Costa (2015, p. 205) constataram em suas pesquisas que, no campo da educação, a transdisciplinaridade pode estar associada à “aprendizagem ao longo da vida, ao desenvolvimento integral do indivíduo, à articulação de diversos saberes, ao desenvolvimento de valores humanos, à promoção de competências de caráter transversal e à emancipação intelectual”.

As artes, assim como as imagens artísticas, favorecem o enfoque transdisciplinar, pois permitem a contextualização e a articulação de diversos saberes, possibilitam a resolução de problemas transversais, a discussão de valores humanos e estimulam a compreensão, a afetividade, a sensibilidade, dentre outros atributos inerentes aos seres humanos. Evidentemente, faz-se necessária sua boa utilização no ambiente escolar. Portanto, explorar a transdisciplinaridade por meio de representações artísticas pode ser um bom caminho para a construção de novos conhecimentos. Assim, neste artigo, o objetivo é identificar o potencial transdisciplinar das representações artísticas presentes nos livros didáticos sob a ótica de alguns docentes de diferentes disciplinas.

### **Metodologia**

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) destina-se a avaliar e disponibilizar de forma sistemática, regular e gratuita os livros didáticos no Brasil (Brasil, 2017). O PNLD 2018 analisou e aprovou diferentes coleções de livros didáticos referentes aos seguintes componentes curriculares do ensino médio: artes (5), biologia (10), espanhol (3), filosofia (8), física (12), geografia (14), história (13), inglês (5), matemática (8), português (11), química (6) e sociologia (5). Com base na lista de coleções aprovadas no PNLD 2018, construímos um questionário com uma escala de preferência, contendo o nome das publicações e dos autores de cada componente curricular, em que os docentes deveriam numerar de 1 a 3 as coleções de sua preferência, justificando a escolha.

As justificativas de 31 docentes de duas escolas de rede estadual do Rio de Janeiro – Colégio Estadual Dom João VI, em Queimados, e Liceu Nilo Peçanha, em Niterói – foram representadas por meio do método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), no qual, opiniões ou expressões pessoais com o mesmo sentido são agrupadas em categorias. Esses depoimentos são sintetizados como um discurso único proferido na primeira pessoa do singular (Lefevre, F.; Lefevre, A., 2014).

As coleções escolhidas pelos docentes em cada disciplina foram selecionadas para este estudo (Quadro 1), tendo sido contempladas todas as disciplinas ministradas no ensino médio, com exceção de educação física.

**Quadro 1– Obras aprovadas pelo PNLD/2018 com as quais os docentes se identificam e os volumes em que foram selecionadas as imagens artísticas para o estudo**

Disciplina	Autor(es)	Título do livro	Volume	Editora
Artes	Daniela Libâneo <i>et al.</i>	<i>Arte por toda parte</i>	1	FTD
Biologia	Fernando Gewandsznajder Helena Pacca Sérgio Linhares	<i>Biologia hoje</i>	3	Ática
Espanhol	Ana Luiza Couto Ludmila Coimbra Luíza Santana Chaves	<i>Cercanía joven</i>	3	SM
Filosofia	Maria Helena Pires Martins Maria Lúcia de Arruda Aranha	<i>Filosofando – introdução à filosofia</i>	1	Moderna
Física	Gualter, Helou, Newton	<i>Física</i>	3	Saraiva Educação
Geografia	Eustáquio de Sene João Carlos Moreira	<i>Geografia geral e do Brasil</i>	3	Scipione
História	Georgina dos Santos <i>et al.</i>	<i>História</i>	3	Saraiva Educação
Inglês	Junia Braga <i>et al.</i>	<i>Alive high</i>	3	SM
Matemática	Luiz Roberto Dante	<i>Matemática – contexto &amp; aplicações</i>	3	Ática
Português	Carolina Dias Vianna Christiane Damien William Cereja	<i>Português contemporâneo: diálogo, reflexão e uso</i>	3	Saraiva Educação
Química	Martha Reis	<i>Química</i>	3	Ática
Sociologia	Luiz Fernandes de Oliveira Ricardo Cesar Rocha da Costa	<i>Sociologia para jovens do século XXI</i>	1	Imperial Novo Milênio

Fonte: Elaboração própria.



Nas coleções indicadas pelos docentes, selecionamos doze imagens referentes a esculturas, pinturas e histórias em quadrinhos. Os quadrinhos são considerados uma arte contemporânea que utiliza sequência de imagens para narrar uma história ou transmitir uma informação gráfica. Foi selecionada apenas uma imagem por coleção/componente curricular, representando diferentes períodos históricos e movimentos artísticos, desde a Pré-História à Idade Contemporânea (Quadro 2). A escolha das imagens considerou também a frequência com que as ilustrações apareceram nos livros didáticos e a sua popularidade com os docentes.

**Quadro 2 – Distribuição das imagens selecionadas de acordo com o período histórico**

<b>Total de imagens</b>	<b>Períodos históricos</b>	<b>Movimentos artísticos</b>	<b>Obra (componente curricular)</b>
2	Pré-História antes de 4000 a.C.	Paleolítico	<i>Pintura rupestre na Gruta dos Cavalos</i> (inglês) <i>Vênus de Willendorf</i> (artes)
2	Idade Antiga 4000 a.C. – 476	Grego, Mesopotâmico	<i>Tábua com escrita cuneiforme</i> (matemática) <i>Discóbolo</i> (filosofia)
2	Idade Média 476 – 1453	Bizantino, Gótico	<i>Cristo pantocrator</i> , da catedral de Monreale (português) <i>Livro de horas</i> , do Duque de Berry (sociologia)
3	Idade Moderna 1453 – 1789	Renascimento, Barroco	<i>A criação de Adão</i> , de Michelangelo (história) <i>Narciso</i> , de Caravaggio (física) <i>O homem vitruviano</i> , de Da Vinci (espanhol)
3	Idade Contemporânea 1789 – dias atuais	Modernismo	<i>Operários</i> , de Tarsila do Amaral (geografia) <i>Frank &amp; Ernest</i> , de Thaves (química) <i>Mafalda</i> , de Quino (biologia)

Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, as imagens selecionadas foram apresentadas aos docentes por meio de um questionário aberto, permitindo que os participantes descrevessem as possibilidades de sentidos proporcionados pelo material na sua área de atuação. Nessa etapa, além do grupo de docentes que participaram da seleção dos livros didáticos, convidamos dois docentes de educação física. Esta disciplina não utiliza livros, mas acreditamos que o olhar do professor dessa disciplina agregaria valor às considerações finais.

Os sentidos de cada uma das doze imagens, apontados pelos docentes dos diversos componentes curriculares, estão representados em nuvens de palavras: um

recurso gráfico que permite mostrar a frequência dos termos mais utilizados nos textos por meio do tamanho das palavras, ou seja, as mais frequentes apresentam fontes maiores e as menos frequentes apresentam fontes menores. As palavras denominadas *stop words*, como artigos, pronomes e preposições, são ignoradas no processo (Mcnaught; Lam, 2010).

### Resultados e discussão

As coleções selecionadas pelos docentes, em sua maioria, foram produzidas por autores renomados de livros didáticos da educação básica. As justificativas de suas escolhas foram divididas em três categorias: conteúdos, exercícios e imagens. Em cada categoria foram identificadas as ideias centrais emitidas pelos participantes de acordo com o método de DSC.

Em relação aos conteúdos, os DSC mais compartilhados entre os docentes foram “informações atualizadas e contextualizadas com exemplos do cotidiano, que permitem aos alunos compreender e problematizar o conhecimento, contribuindo para a formação de indivíduos críticos e voltados à construção de um mundo mais justo”, e “a facilidade na leitura por meio de uma linguagem clara e objetiva própria para alunos do ensino médio”.

Esses discursos demonstram a preocupação dos docentes com relação à relevância do conteúdo, à contextualização e à compreensão dos conceitos através da associação entre teoria e prática (Tabela 1). A falta de contextualização no ensino vem sendo alvo de inquietações há mais de duas décadas (Maturana, 2005; Mortimer, 2002; Vigotsky, 2004), e ainda está presente no cenário educacional brasileiro. Isso reforça a necessidade de uma abordagem mais ampla, que discuta de forma crítica a realidade em que vivem os educandos, não só contextualizando, como também aproximando diferentes saberes, trabalhando as pluralidades, rompendo com a rigidez de um modelo de ensino racional, reducionista e fragmentado, tornando-o dinâmico, favorecendo a criatividade e a subjetividade dos sujeitos envolvidos (Cruz; Costa, 2015).

**Tabela 1 – Ideias centrais relacionadas à categoria “conteúdo”, identificadas nos discursos dos participantes**

Ideias centrais	N	%
Abrangência	5	9
Contextualização	15	26
Divisão dos temas	8	14
Interdisciplinaridade	7	12
Linguagem adequada	15	26
Orientações oficiais	5	9
Qualidade dos livros	1	2
Rigor científico	1	2

Fonte: Elaboração própria.



Quando as justificativas foram os exercícios dos livros didáticos, o DSC voltou-se para a “quantidade de exercícios, separados por ordem de dificuldade, e fácil compreensão pelos alunos” (Tabela 2). A preocupação com a quantidade de exercícios pode ser uma herança das teorias comportamentalistas do ensino no Brasil, segundo as quais se deve definir o comportamento que se quer obter, selecionar e empregar os procedimentos necessários para alterá-lo, reforçando, ou seja, repetindo esses procedimentos até a obtenção dos resultados esperados. Nesse modelo de ensino, os exercícios entram, muitas vezes, como reforço do conteúdo a ser aprendido. Quanto mais exercícios, maior a fixação da aprendizagem. Porém os exercícios também podem ser um bom meio de contextualização, e uma oportunidade para promover ricas discussões que vão além das disciplinas ministradas.

**Tabela 2 – Ideias centrais relacionadas à categoria “exercícios”, identificadas nos discursos dos participantes**

Ideias centrais	N	%
Atividades práticas	2	12
Contextualização	2	12
Diversidade	3	18
Qualidade	3	18
Quantidade	4	23
Relação com avaliações externas	1	6
Simple utilização	2	12

Fonte: Elaboração própria.

Apenas quatro docentes citaram as imagens em seus discursos. Com exceção de um que destacava a importância delas para a contextualização do conteúdo, o DSC que prevaleceu nessa categoria foi “a utilização de imagens”. A ausência das imagens como um dos critérios para a seleção dos livros didáticos pelos docentes nos surpreendeu, pois vivemos em uma sociedade imagética, em que elas têm forte poder de comunicação. Além disso, despertam o interesse dos educandos e atuam como facilitadoras do processo ensino-aprendizagem (Coelho, 2012). Entretanto, como citado anteriormente, reconhecemos que o seu uso também pode gerar complicações, pois ler uma imagem não é algo trivial.

As respostas dos docentes em relação aos temas que poderiam ser desenvolvidos em sala de aula com as doze imagens selecionadas com base nos livros indicados nos forneceram a ideia de que é possível, não apenas uma abordagem interdisciplinar, por meio das representações artísticas, mas também transdisciplinar. A quantidade de conteúdos citados em cada imagem foi significativa. Nas imagens *Pintura rupestre na Gruta dos Cavalos*, *Livro de horas*, do Duque de Berry, *Homem vitruviano* e *Operários* verificamos conteúdos de todas as disciplinas. Não foram associados conteúdos de língua espanhola à *Tábua com escrita cuneiforme*,

Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 79-105, set./dez. 2018

assim como não foram relacionados conteúdos de sociologia às imagens *Vênus de Willendorf*, *Discóbolo*, *Cristo pantocrator*, da catedral de Monreale, *A criação de Adão*, *Narciso*, *Frank & Ernest* e *Mafalda*. Entretanto, acreditamos que algumas possibilidades poderiam ter sido exploradas, como a relação entre a *Tábua com escrita cuneiforme* e o surgimento da escrita na disciplina de espanhol, as contribuições da *Vênus de Willendorf* para o estudo do contexto social e cultural do Paleolítico na disciplina de sociologia, entre outras.

Optamos por apresentar os resultados obtidos com cada uma das imagens separadamente, detalhando as relações estabelecidas entre as obras retratadas nesse estudo e o olhar dos docentes.

### *Pintura rupestre na Gruta dos Cavalos*

As gravações em pequenos objetos e pinturas nas paredes das cavernas foram fundamentais para o registro das atividades humanas no Período Paleolítico. Tais pinturas, denominadas rupestres, eram simples e possuíam poucos símbolos, mas evoluíram com o passar dos anos, dando origem a formas mais complexas (Costa *et al.*, 2016). Um exemplo desse tipo de arte encontra-se na Gruta dos Cavalos, em Valltorta, Espanha (Figura 1). *A Pintura rupestre na Gruta dos Cavalos* foi associada a 44 conteúdos, por 28 docentes de todas as disciplinas – o maior número de conteúdos sugeridos pelos docentes para as imagens selecionadas. Entre os temas propostos, os que mais se destacaram foram “contagem”, indicado por 3 docentes de matemática, e “desenvolvimento das sociedades”, apontado por docentes de espanhol (1), geografia (1) e história (1), representados na Figura 2.

88



**Figura 1 – Pintura rupestre na Gruta dos Cavalos**

Fonte: <[http://www.albocasser.es/sites/L01120038/files/2017-08/escena\\_principal\\_cova\\_cavallsb.jpg](http://www.albocasser.es/sites/L01120038/files/2017-08/escena_principal_cova_cavallsb.jpg)>.





**Figura 4 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à imagem da *Vênus de Willendorf***

Fonte: Elaboração própria.

#### *Tábua com escrita cuneiforme*

Desenvolvida pelos sumérios na Mesopotâmia por volta do ano 4000 a.C., a escrita cuneiforme é considerada a primeira forma de registro escrito (Figura 5). Sua utilização esteve relacionada ao controle administrativo-financeiro, cujas informações eram registradas em tábuas de argila com estiletos (Costa et al., 2016). Notamos que a importância histórica da escrita cuneiforme fez com que o tema “surgimento da escrita” fosse escolhido por docentes de português (2), filosofia (1) e sociologia (1), destacando-se entre os demais. A “simbologia” presente nesse tipo de grafia também esteve entre os principais assuntos, de acordo com a opinião dos professores de artes (1), inglês (1) e matemática (1).

90



**Figura 5 – Tábua com escrita cuneiforme**

Fonte: <<https://i.pinimg.com/originals/df/74/e0/df74e0e401a84f748590a4ec33703d93.jpg>>.

Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 79-105, set./dez. 2018



## Discóbolo

O momento estático do lançador de discos antes do arremesso está representado no Discóbolo, de Míron (Figura 7). “A obra é a primeira que permite exprimir a tensão e o movimento do corpo no momento em que o arremessador de disco se esforça ao máximo para conquistar a vitória no auge de sua atuação. Ela é a expressão do momento em que as forças do corpo humano estavam concentradas e tensionadas para conseguir o melhor resultado” (Torres, 2018, p. 90). No Brasil, essa escultura é o símbolo oficial dos profissionais de educação física desde 2002.

A relação entre a obra de Míron e a educação física pode ter contribuído para o fato de a imagem ter sido a que mais recebeu sugestões de conteúdos pelos docentes dessa área, que foram: atletismo, jogos olímpicos, treinamento físico, treinamento desportivo e esporte.

O tema “esporte” indicado por um dos professores de educação física, também foi escolhido por docentes de biologia (1), espanhol (1) e inglês (2), sendo o mais citado pelos participantes da pesquisa. O conteúdo “jogos olímpicos” foi mencionado por professores de educação física (1), artes (1) e português (1), totalizando três citações.

Além disso, a imagem que utilizamos retrata a cópia de Townley em mármore, pertencente ao Museu Britânico, visto que a estátua original esculpida em bronze se perdeu com o tempo. O material utilizado na réplica fez com que todos os quatro docentes de química indicassem o conteúdo “funções inorgânicas”, devido aos efeitos da chuva ácida no mármore.

Ao todo foram citados 31 conteúdos, por 26 professores de diferentes disciplinas (Figura 8).

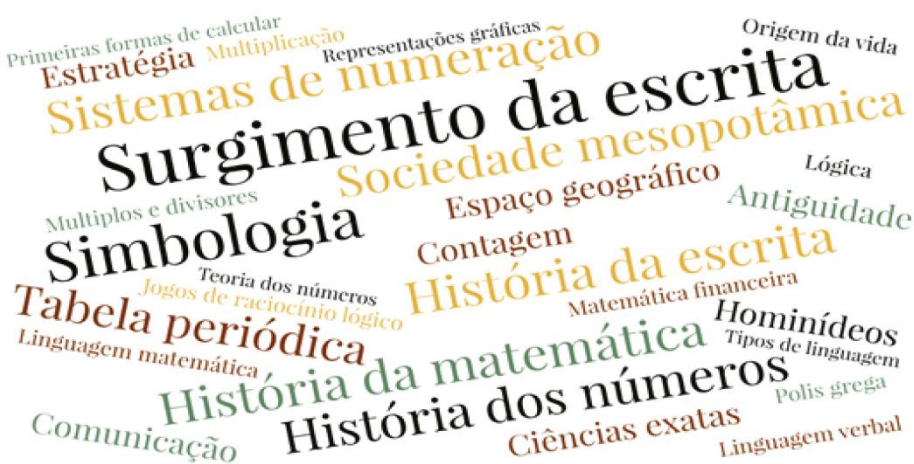


Figura 6 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à imagem da Tábua com escrita cuneiforme

Fonte: Elaboração própria.



Figura 7 – *Discóbolo* – cópia romana em mármore do original de Míron

Fonte: <<https://www.pinterest.pt/pin/208924870192865863/?lp=true>>.



Figura 8 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à imagem do *Discóbolo*, de Míron

Fonte: Elaboração própria.

### *Cristo pantocrator*

Imagem de Jesus muito difundida nas cúpulas e absides das igrejas e em diversos objetos litúrgicos (Renders, 2013), o mosaico colorido do *Cristo pantocrator* (ou Cristo onipotente) da catedral de Monreale (Sicília, Itália) possui decoração em estilo bizantino (Figura 9). Acreditamos que os mosaicos despertaram em 4 docentes de matemática a ideia de trabalhar o conteúdo “formas geométricas”, destacando o tema entre os demais. A imagem propiciou a indicação de 34 conteúdos, por 28 professores de diferentes disciplinas (Figura 10).



**Figura 9 – Cristo Pantocrator, da catedral de Monreale**

Fonte: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apse\\_interior\\_mosaics\\_-\\_Cathedral\\_of\\_Monreale\\_-\\_Italy\\_2015\\_\(2\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apse_interior_mosaics_-_Cathedral_of_Monreale_-_Italy_2015_(2).JPG)>.



**Figura 10 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à imagem do Cristo pantocrator, da catedral de Monreale**

Fonte: Elaboração própria.



### Livro de horas

Personalizado e ilustrado com miniaturas e iluminuras, é uma obra para laicos criada nos fins da Idade Média (Schmitt, 2016) e, além das orações, possui os dias das festas litúrgicas festejadas em cada mês. A imagem do mês de março do *Livro de horas*, do Duque de Berry (Figura 11), foi relacionada a 39 conteúdos, por 32 docentes de todas as disciplinas. “Período medieval” destacou-se ao ser referido por professores de história (2), português (2), filosofia (1) e artes (1). Os elementos da imagem influenciaram 4 docentes de matemática na escolha do tema “área”. Três deles sugeriram “ângulos” e “formas geométricas” (Figura 12).

94



Figura 11 – Livro de horas, do Duque de Berry (março)

Fonte: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Les\\_Tr%C3%AAs\\_Riches\\_Heures\\_du\\_duc\\_de\\_Berry\\_mars.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Les_Tr%C3%AAs_Riches_Heures_du_duc_de_Berry_mars.jpg)>.



Figura 12 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à imagem do mês de março do Livro de horas, do Duque de Berry

Fonte: Elaboração própria.



### A criação de Adão

O momento em que Deus criou o homem é representado em um afresco pintado por Michelangelo e pode ser considerado o excerto mais famoso do conjunto de pinturas que compõem o teto da Capela Sistina (Figura 13). A obra é uma das mais emblemáticas do Renascimento, período histórico caracterizado pela revalorização das referências da Antiguidade clássica, assim como pela redescoberta do homem e do mundo (Botton, 2010).

A importância da pintura de Michelangelo para o Renascimento parece ter contribuído para o fato de o movimento artístico ter sido o conteúdo mais frequente nas respostas dos docentes de história (3), geografia (1) e português (1). A imagem foi relacionada a 29 conteúdos, por 26 docentes de diferentes disciplinas (Figura 14).



95

Figura 13 – A criação de Adão, de Michelangelo

Fonte: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:God2-Sistine\\_Chapel.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:God2-Sistine_Chapel.png)>.



Figura 14 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à pintura  
A criação de Adão, de Michelangelo

Fonte: Elaboração própria.

## Narciso

O mito de um jovem que se apaixona por si mesmo e definha até a morte diante de seu reflexo, foi retratado pelo pintor barroco Caravaggio (Camargo; Guerra Junior, 2016). A imagem de *Narciso* (Figura 15) foi relacionada a 34 conteúdos, por 29 docentes (Figura 16). “Simetria” foi mencionada por 7 docentes de matemática e 1 de química. Esse resultado reflete a divisão da tela em duas partes para retratar imagens correspondentes. O movimento artístico que caracteriza o período no qual a obra foi criada foi mencionado por docentes de história (2) e português (1). Dois temas associados ao reflexo de Narciso no lago foram “espelhos” e “isomeria óptica”, citados por docentes de física (3) e química (3), respectivamente.



Figura 15 – *Narciso*, de Caravaggio

Fonte: <[http://www.wehuntedthemoth.com/wp-content/uploads/2011/06/michelangelo\\_caravaggio\\_065.jpg](http://www.wehuntedthemoth.com/wp-content/uploads/2011/06/michelangelo_caravaggio_065.jpg)>.



Figura 16 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à pintura *Narciso*, de Caravaggio

Fonte: Elaboração própria.

### Homem vitruviano

Leonardo da Vinci representa o ideal de beleza, equilíbrio, harmonia e perfeição das proporções do corpo humano (Moraes, 2017). Algumas das ideias expressas no *Homem vitruviano* (Figura 17) estiveram entre os temas mais citados, destacando-se “proporção”, mencionado pelos docentes de matemática (4) e artes (1). O “corpo humano”, segundo assunto mais citado, foi indicado pelos de biologia (2), espanhol (1) e artes (1). O “Renascimento”, período histórico em que viveu Da Vinci, também foi indicado por professores de história (3) e português (1). Presentes em matemática, “circunferência” e “razão” foram citados por 3 docentes. A imagem foi relacionada a 37 temas pelos 31 sujeitos, representando todas as disciplinas (Figura 18).

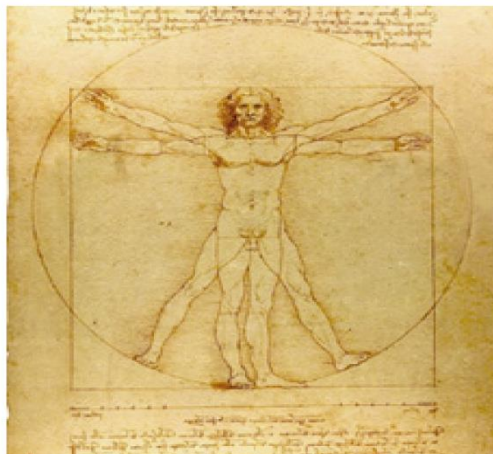


Figura 17 – *Homem vitruviano*, de Leonardo da Vinci

Fonte: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Da\\_Vinci\\_Vitruve\\_Luc\\_Viatour.jpg?>](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg?>).



Figura 18 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados ao desenho *Homem vitruviano*, de Leonardo da Vinci.

Fonte: Elaboração própria.



## Operários

Tarsila do Amaral, segundo Coelho (2012), retrata no quadro *Operários* a variedade racial dos trabalhadores das fábricas (Figura 19). A quantidade de pessoas foi relacionada ao conteúdo apontado pelos docentes de matemática: “estatística”, relacionado por 4, e “probabilidade”, por 3. O “trabalho” foi destacado por docentes de física (1), espanhol (1) e sociologia (1), e “industrialização”, pelos de geografia (2) e história (1). A relação da pintora com o Movimento Modernista influenciou a indicação de “Modernismo” pelos de português (2) e história (1), e a citação da “Semana de Arte Moderna de 1922”, que marcou o início do movimento, pelos docentes de português (1), história (1) e artes (1). A obra de Tarsila foi mencionada por todos os participantes, estabelecendo relação com 43 conteúdos (Figura 20).



Figura 19 – *Operários*, de Tarsila do Amaral

Fonte: <<http://www.anf.org.br/wp-content/uploads/2017/11/operariostarsila.jpg>>.



Figura 20 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados ao quadro *Operários*, de Tarsila do Amaral

Fonte: Elaboração própria.

Bob Thaves criou dois personagens comuns em situações não tão comuns do cotidiano: *Frank & Ernest*. A tira aborda temas diversos, desde pequenas frustrações da vida até problemas políticos (Thaves, 2009). A figura utilizada neste estudo apresenta o personagem Frank estabelecendo um paralelo entre teoria e prática, e foi publicada originalmente em 7 de outubro de 1992 (Figura 21).

A obra foi relacionada a 29 temas, por 30 docentes de diferentes disciplinas. No entanto, a ideia de confirmar a validade de determinada afirmação influenciou os principais conteúdos sugeridos professores. Os temas mais citados foram: "método científico", presente nos questionários de docentes de biologia (3), física (3) e química (3); "lógica", relacionado por 5 professores de matemática; e "método experimental", indicado por docentes de matemática (1), física (1) e química (1), conforme a Figura 22.



Figura 21 – *Frank & Ernest*, de Thaves

Fonte: <<https://www.gocomics.com/frank-and-ernest/1992/10/07>> .

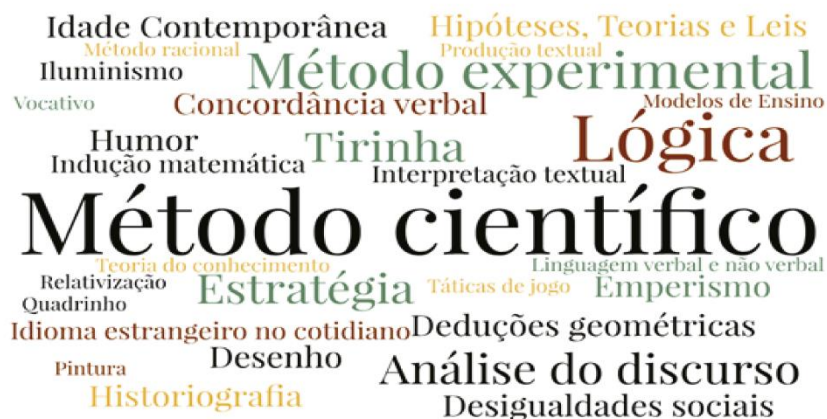


Figura 22 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à tira *Frank & Ernest*, de Thaves

Fonte: Elaboração própria.

## Mafalda

Criada pelo argentino Joaquín Salvador Lavado, mais conhecido como Quino, *Mafalda* é filha de uma típica família da classe média argentina, e as histórias apresentam as inquietações da protagonista diante do contexto mundial (Mafalda Online, 2018). A tira presente em nosso trabalho destaca o papel do mediador nas relações de consumo (Figura 23).

A história em quadrinhos é um gênero textual capaz de integrar linguagem visual e escrita, facilitando a compreensão da mensagem do autor (Souza, V.; Souza, D., 2017). Essa característica dos quadrinhos pode ter orientado a opinião dos docentes de português, pois as tiras *Frank & Ernest* e *Mafalda* obtiveram o maior número de sugestões de temas, em especial, a da *Mafalda*, com 6 conteúdos relacionados à língua portuguesa. Ainda, o conteúdo mais citado entre os participantes da pesquisa foi “produção textual”, sugerido por docentes de português (1), inglês (1) e história (1). Adicionalmente, a variedade de temas descritos pelos professores demonstrou o potencial desse gênero literário para o processo ensino-aprendizagem. Foram indicados 35 conteúdos, por 25 docentes de diferentes disciplinas (Figura 24).

100



Figura 23 – Tira *Mafalda*, de Quino

Fonte: <<https://brainly.com.br/tarefa/15250589>>.



Figura 24 – Nuvem de palavras dos conteúdos relacionados à tira *Mafalda*, de Quino

Fonte: Elaboração própria.



## Considerações finais

A crescente complexidade que, mais recentemente, se tem percebido no campo do ensino permeia práticas e discursos disciplinares que originam conjuntos de mediações não exclusivamente teóricos (entre tantas disciplinas que operam no campo), mas também políticos, sociais e culturais. O ensino convive historicamente com o paradoxo apontado por Pires (1998), não só se colocando a serviço da formação das elites, como também se comprometendo com a produção de conhecimento crítico útil para o enfrentamento e a transformação das práticas sociais. Nesse espaço, a rígida barreira multidisciplinar (sobretudo se comparada ao modelo de trabalho industrial) se organiza para situar o indivíduo como objeto de ação parcial, constituído como homem dividido, alienado e desumanizado (Pires, 1998), realidade social peculiar e necessária à modernidade fragmentada (Almeida Filho, 1997). Nesse contexto, a nomeação de práticas como fazeres inter ou transdisciplinares multiplicou-se exponencialmente em vista da diversidade, coexistência e interdependência de saberes nesses terrenos.

A quantidade e a variedade de conteúdos indicados por professores de diferentes componentes curriculares, em relação às 12 representações artísticas exibidas neste estudo, nos levam a crer no potencial dessas imagens como ponte para promover a intra, inter e transdisciplinaridade na educação básica. É evidente que discutir as imagens isoladamente não caracteriza uma abordagem transdisciplinar. O que nos leva a crer nesse potencial é a possibilidade de construir ações que perpassam por vários temas.

No momento em que os docentes indicaram parte de seu componente curricular nas representações artísticas, identificamos um dos princípios da transdisciplinaridade, que é o seu caráter abrangente. Por meio de representações artísticas, podemos discutir vários temas com profundidade, traçar paralelos, discutir sentidos simbólicos, conteúdos de ciências, literatura, matemática, física, como foi demonstrado neste estudo. Essa plasticidade favorece a transdisciplinaridade. Contudo, o emprego dessas representações carece de estudos para a construção de novas modalidades didáticas, metodologias e recursos que possibilitem a efetivação da transdisciplinaridade no âmbito escolar.

Por meio delas também podemos religar saberes que foram fragmentados ao longo da história da educação (Cruz; Costa, 2015), favorecer a desconstrução de um processo ensino-aprendizagem linear, além de valorizar diferentes saberes e os interesses que os permeiam.

Ressaltamos que o potencial da arte na educação não é algo novo, pois vem sendo descrito na história desde a Antiguidade. Segundo Platão (427-347 a.C.), por meio da música, com base no ritmo e na harmonia, a arte poderia influenciar todas as áreas de conhecimentos existentes, tanto racionalmente como emocionalmente. A subjetividade dos sujeitos e o seu desenvolvimento emocional também são preocupações de vários pesquisadores do campo da educação. Os processos racionais

não podem estar dissociados dos emocionais, pois, se o ser humano é um misto desses dois aspectos, ele deve ser visto no processo ensino-aprendizagem como um todo.

Alertamos que a transdisciplinaridade vem-se reafirmando como uma nova epistemologia, ao encontro das problemáticas de uma sociedade cada vez mais complexa, dinâmica, com mudanças rápidas e constantes nos âmbitos sociais, culturais, políticos, econômicos, tecnológicos, entre outros. Construir metodologias com abordagens transdisciplinares pode ser mais um desafio entre muitos para a educação do século 21.

---

### Referências bibliográficas

ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinaridade e saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1-2, p. 5-20, 1997.

AMORIM, R. M.; SILVA, C. G. O uso das imagens no ensino de história: reflexão sobre o uso e a interpretação das imagens dos povos indígenas. *História & Ensino*, Londrina, v. 22, n. 2, p. 165-187, 2016.

102

BALÉM, W. R. Hominídeos, Vênus e Bruna: ensino de história e aprendizagem significativa em uma turma de educação de jovens e adultos. *Revista do Lhiste – Laboratório de Ensino de História e Educação*, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 974-992, jul./dez. 2015.

BARBOSA, A. M. *A imagem no ensino da arte*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

BOTTON, F. F. Michelangelo: Capela Sistina, *ut pictura poesis* e a condição social do pintor na renascença. *Darandina revisteletrônica*, Juiz de Fora, v. 2, n. 3, 2010.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 jul. 2017. Seção 1, p. 7.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). *Guia PNLD 2018 [online]*. [s.d.]. Reúne informações gerais sobre os livros referentes aos seguintes componentes curriculares do Ensino Médio: Arte, Biologia, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Estrangeira Moderna Espanhol, Língua Estrangeira Moderna Inglês, Língua Portuguesa, Matemática, Química e Sociologia. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

CAMARGO, H. W.; GUERRA JUNIOR, A. L. A felicidade de Narciso: reflexos do Eu perfeito na publicidade. *Palavra Chave*, Bogotá, v. 20, n. 2, p. 389-410, 2016.

Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 79-105, set./dez. 2018



COELHO, T. S. A imagem e o ensino de história em tempos visuais. *Revista Percursos*, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 188-199, jul./dez. 2012.

COMPIANI, M. Narrativas e desenhos (imagens) no ensino fundamental com temas geocientíficos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 3, p. 715-737, 2013.

COSTA, T. C. P. et al. Linguagem humana: uma análise sobre a escrita. *Criar Educação*, Criciúma, edição especial II Congresso Ibero-Americano, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/2843/2628>>. Acesso em: 7 nov. 2018.

CRUZ, E.; COSTA, F. A. Formas e manifestações da transdisciplinaridade na produção científico-acadêmica em Portugal. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 60, p. 195-213, jan./mar. 2015.

DURAND, G. Multidisciplinarités et heuristique. In: PORTELLA, E. (Org.). *Entre savoirs: l'interdisciplinarité en actes: enjeux, obstacles, résultats*. Toulouse: Érès; Unesco, 1991. p. 35-48.

GAUER, G.; GOMES, W. G. A experiência de recordar em estudos da memória autobiográfica: aspectos fenomenais e cognitivos. *Memorandum*, v. 11, p. 102-112, 2006.

JAENSCH, E. R. *Eidetic imagery and typological methods of investigation*. Trad. Oscar Oeser. Londres: Greenwood Press, 1930.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. Discurso do sujeito coletivo: representações sociais e intervenções comunicativas. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 502-507, abr./jun. 2014.

MAFALDA online. *Os protagonistas*. [2018]. Disponível em: <<http://www.mafalda.net/index.php/PT/os-protagonistas>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

MATURANA, H. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Trad. José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MCNAUGHT, C.; LAM, P. Using Wordle as a supplementary research tool. *The Qualitative Report*, v. 15, n. 3, p. 630-643, 2010.

MORAES, J. C. P. A forma, a proporção e o desenho do corpo em Kandinsky: potencialidades para discutir arte e educação matemática. *REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 8, n. 5, p. 1-15, 2017.

MORIN, E. *A religação dos saberes: o desafio do século XX*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORTIMER, E. E. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.

MOTA, L. G. et al. A importância da comunicação visual na transmissão e consolidação dos conhecimentos de aluno de EAD na área da saúde: uso aplicado na elaboração de exercícios de fixação do conteúdo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA, 22., 2016, Águas de Lindóia, SP. *Anais...* São Paulo: Abed, 2016.

OLIVEIRA, M. M.; SOUZA, S. M. R. O caráter multidisciplinar da comunicação visual em hospitais. *Comunicação e Inovação*, São Caetano do Sul, v. 15, n. 29, p. 159-170, jul./dez. 2014.

PIAGET, J. *The origin of intelligence in the child*. Trad. Margaret Cook. Londres: Routledge, 1953.

PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

PIRES, M. F. C. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. *Interface Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 173-182, 1998.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 3-15, 2005.

READ, H. E. *A educação pela arte*. Trad. Valter Lellis Siqueira. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

RENDERS, H. Cristologia iconográfica: das suas linguagens imagéticas clássicas a uma expressão única latino-americana no fim do século 20. *Plura: Revista de Estudos de Religião*, v. 4, n. 2, p. 4-31, 2013.

ROOT-BERNSTEIN, B. et al. ArtScience: integrative collaboration to create a sustainable future. *Leonardo*, Oxford, v. 44, n. 3, p. 192, 2011.

SAWADA, A. C. M. B.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; FERREIRA, R. Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. *Educação, Artes e Inclusão*, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 158-177, set./dez. 2017.

SCHMITT, J. Às margens da cristandade: o imaginário macabro medieval. *Cadernos de Estudos Culturais*, v. 8, n. 16, p. 165-176, 2016.

SILVA-PIRES, F. E. S.; ARAUJO-JORGE, T. C.; TRAJANO, V. S. Avaliação sobre o uso do programa PowerPoint em sala de aula por estudantes da educação básica na rede pública. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 39-53, jan./abr. 2012.

STRICKLAND, C. *Arte comentada: da pré-história ao pós-moderno*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

SILER, T. Neuroart: picturing the neuroscience of intentional actions in art and science. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 9, article 410, 2015.

SOUZA, V. F.; SOUZA, D. C. I. J. Praticando a interdisciplinaridade no ensino de geografia por meio das tiras em quadrinhos e cartuns. *Geografia*, Londrina, v. 26, n. 2, p. 128-144, jul./dez. 2017.

THAVES, B. *Frank & Ernest*. São Paulo: DEVIR, 2009.

TORRES, L. S. *Uma fenomenologia do movimento na educação física: aproximações entre filosofia, ciência e arte*. 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

VIGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

Agradecemos aos docentes da rede estadual do Rio de Janeiro que lecionam no Colégio Estadual Dom João VI, em Queimados, e no Liceu Nilo Peçanha, em Niterói, pela valiosa contribuição para a realização deste estudo.

---

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires, doutorando em Ensino em Biociências e Saúde no Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), é docente na Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro.

[felipesilvapires@ioc.fiocruz.br](mailto:felipesilvapires@ioc.fiocruz.br)

Anna Cristina Calçada Carvalho, doutora em Metodologias e Técnicas Apropriadas para a Cooperação Internacional pela Università Degli Studi Di Brescia, Itália, é pesquisadora no Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz).

[anna.carvalho@ioc.fiocruz.br](mailto:anna.carvalho@ioc.fiocruz.br)

Paulo Roberto Vasconcellos-Silva, médico do Instituto Nacional do Câncer e doutor em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública (Fiocruz), é professor associado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio).

[paulo.silva@ioc.fiocruz.br](mailto:paulo.silva@ioc.fiocruz.br)

Valéria da Silva Trajano, doutora em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), é coordenadora do Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ciência, Arte e Cultura na Saúde do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz).

[trajano@ioc.fiocruz.br](mailto:trajano@ioc.fiocruz.br)

Recebido em 03 de julho de 2018

Aprovado em 20 de agosto de 2018

### **3.2.2. Artigo 4**

---

Artigo submetido para publicação.

## **A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O JOGO COMO MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO**

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires  
Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)  
Valéria da Silva Trajano  
Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)  
Tania Cremonini de Araujo-Jorge  
Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)

**Resumo:** O jogo faz parte da história da humanidade e seu potencial como facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem está associado ao uso de uma linguagem clara e objetiva. O jogo promove o compartilhamento e negociação de significados, de forma não-arbitrária e substantiva, possibilitando uma Aprendizagem Significativa, que ocorre quando há associação entre o conhecimento prévio do indivíduo com um material potencialmente significativo, como ideias ou conceitos. O propósito deste trabalho é apresentar os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e o conceito e as propriedades do jogo, e discutir como ambos interagem. Acreditamos que a Teoria se configura como referencial teórico-metodológico para a construção de recursos didáticos capazes de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, e que o jogo se destaca como material educacional ao promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e motor por meio da integração entre professor-aluno-conteúdo.

Palavras-chave: Jogo, Aprendizagem Significativa, Lugares Comuns da Educação, Conceitos Estruturantes.

### **MEANINGFUL LEARNING AND GAME AS POTENTIALLY SIGNIFICANT MATERIAL**

**Abstract:** The game is part of the history of humanity and its potential as a facilitator of the teaching and learning process is associated with the use of a clear and objective language. The game promotes sharing and negotiation of meanings, in a non-arbitrary and substantive way, enabling Meaningful Learning, which occurs when there is an association between the individual's previous knowledge with potentially significant material, such as ideas or

concepts. The purpose of this text is to present the principles of Meaningful Learning Theory and the concept and properties of the game, and to discuss how both interact. We believe that Theory is configured as a theoretical-methodological referential for the construction of didactic resources capable of facilitating the teaching and learning processes, and that the game stands out as an educational material when promoting cognitive, affective and motor development through integration between teacher-student-content.

Keywords: Game, Meaningful Learning, Common Places of Education, Structural Concepts.

### **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EL JUEGO COMO MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO**

**Resumen:** El juego es parte de la historia de la humanidad y su potencial como facilitador de procesos de enseñanza y de aprendizaje está asociado con el uso de un lenguaje claro y objetivo. El juego promueve el intercambio y la negociación de significados, no arbitrario y sustantivo, que permite un Aprendizaje Significativo, que ocurre cuando hay una asociación entre el conocimiento previo del individuo con un material potencialmente significativo, como ideas o conceptos. El propósito de este trabajo es presentar los principios de la Teoría del Aprendizaje Significativo y el concepto y las propiedades del juego, y discutir como ambos interactúan. Creemos que la Teoría se configura como referencial teórico-metodológico para la construcción de recursos didácticos capaces de facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y que el juego se destaca como material educativo al promover el desarrollo cognitivo, afectivo y motor a través de la integración entre profesor-alumno-contenido.

Palabras clave: Juego, Aprendizaje Significativo, Lugares Comunes de la Educación, Conceptos Estructurantes.

## **Aprendizagem significativa: conceito, histórico e elementos centrais para o educador**

Uma das teorias construtivistas que pode auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem é a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel. A teoria foi apresentada pela primeira vez em 1963, no livro "The psychology of meaningful verbal learning". Em 1968 Ausubel voltou a escrever sobre a teoria no livro "Educational Psychology: a cognitive view", e contou com a participação de Joseph Novak e Helen Hanesian (LEMOS, 2012). Segundo Ausubel a aprendizagem significativa ocorre quando há associação entre o conhecimento prévio do indivíduo com um material potencialmente significativo, de forma não-arbitrária e substantiva possibilitando a construção de significados pelo aprendiz. Do contrário, a aprendizagem tende a ser mecânica (AUSUBEL, 2003).

A estrutura cognitiva do aprendiz é formada pelo seu conhecimento prévio, o qual Ausubel define como *subsunçor* ("subsumer" em inglês) (MOREIRA, 2011). O material potencialmente significativo pode ser compreendido como a representação do conteúdo em seus diferentes formatos, como ideias, modelos mentais, representações sociais ou conceitos, desde que como o próprio nome diz possua significado para o estudante. (MOREIRA, 2011).

O material potencialmente significativo deve estabelecer uma lógica capaz de relacionar o conteúdo apresentado com o conhecimento prévio de um indivíduo ou grupo de pessoas (NOVAK, 2000). O significado depende da relevância dos conceitos e proposições atribuídos ao novo conhecimento. Os conceitos podem ser definidos como um rótulo concedido a um determinado objeto ou acontecimento, e as proposições como duas ou mais palavras que combinadas formam uma afirmação sobre um acontecimento, objeto ou ideia (NOVAK, 2000).

A definição de um conceito está relacionada à capacidade de abstração, e por trás de toda expressão abstrata se encontra uma metáfora



(DIAS, 2011). Ao jogar, o indivíduo manipula a realidade, ou seja, transforma o real por meio da imaginação. A linguagem foi o primeiro instrumento criado pela imaginação humana para dar significado aos elementos da natureza. Ao jogar com as palavras, o homem brinca com a realidade por meio de representações simbólicas que constituem a gênese da metáfora, e conseqüente possibilitam a construção do conhecimento (DIAS, 2011; HUIZINGA, 2014).

### **Jogos e seu potencial para a aprendizagem significativa**

O potencial dos jogos para uma aprendizagem significativa coloca esse recurso didático em destaque tanto no ensino quanto na pesquisa em ensino. O jogo está presente desde o início da história da humanidade, e ultrapassa os princípios da atividade puramente física ou biológica (HUIZINGA, 2014). Sua intensidade e poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas. Além disso, é uma atividade que envolve tensão, alegria e diversão, e esse último elemento define a essência do jogo, resiste a análises e interpretações lógicas.

O conceito de jogo está relacionado às suas principais características. O jogo é uma atividade voluntária, onde a liberdade reside no prazer de brincar. Um outro aspecto do jogo é a evasão temporária da realidade, pois num dado momento os jogos são capazes de promover a imersão do jogador. O jogo apresenta regras que são absolutas e indiscutíveis, e tem como função a luta por algo ou a representação de algo. Outras características gerais do jogo são a tensão e a incerteza, que se apresentam diante dos desafios e da vontade de vencer. Huizinga (2014) resume as características formais do jogo da seguinte forma:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida cotidiana" (HUIZINGA, 2014, p. 33).



Kishimoto (2011), apresenta uma definição mais simples para o conceito de jogo, que pode ser expresso como o resultado de um sistema linguístico dentro de um contexto social, dotado de um sistema de regras, com o sentido de alcançar um determinado objetivo. Em seus trabalhos Kishimoto (2011, 2016) destaca ainda a diferença entre os termos jogo, brinquedo e brincadeira, sendo o brinquedo o objeto, a brincadeira uma conduta estruturada por regras, e o jogo uma interação entre o brinquedo e a brincadeira.

Para que uma aprendizagem significativa aconteça deve-se considerar três conceitos que estão interligados: estrutura cognitiva, prontidão cognitiva e maturidade cognitiva. A estrutura cognitiva pode ser influenciada por variáveis como a disponibilidade, estabilidade, clareza e capacidade de discriminação dos subsunçores, e pela prontidão cognitiva do indivíduo (AUSUBEL, 2003). Significados claros, estáveis e organizados dificultam o surgimento de equívocos e mantêm a força de dissociabilidade. A força de dissociabilidade influencia na retenção-esquecimento do conteúdo. A prontidão cognitiva não depende da presença de subsunçores, mas da maturidade cognitiva responsável pela probabilidade de êxito em uma determinada tarefa de aprendizagem. Já a maturidade cognitiva varia de acordo com experiências culturais, subculturais e idiossincráticas (AUSUBEL, 2003). As diferentes etapas do desenvolvimento cognitivo integram e precedem a seguinte, acompanhando o ritmo e as características cronológicas de cada indivíduo, e induzem o nível de complexidade dos jogos viáveis para cada faixa etária (GARON, 1998).

Uma fase complementar à aprendizagem significativa é a retenção-esquecimento do conteúdo. Aquele conteúdo que foi apreendido e ancorado a algum subsunçor é retido pelo indivíduo (AUSUBEL, 2003). A retenção do conteúdo é medida pela força de dissociabilidade estabelecida com a estrutura cognitiva do indivíduo. A diminuição no uso de determinado conhecimento faz com que a força de dissociabilidade comece a diminuir. Quando a dissociabilidade reduz ao ponto de alcançar níveis críticos – limiar

de disponibilidade, ocorre o esquecimento do conteúdo, ou segundo Ausubel, a subsunção obliterante. A aprendizagem significativa se destaca positivamente em relação a retenção de significados quando comparada à memorização. Na aprendizagem significativa a relação estabelecida entre os subsunçores e as novas ideias do material educacional protege os significados de interferências arbitrárias e literais devido à sua alta estabilidade. A não-arbitrariedade e subjetividade também promovem a retenção de um maior volume de material por uma maior quantidade de tempo. Ao destacar os significados do material durante a aprendizagem há a internalização de conceitos, que formam "vestígios estáveis" que em longo prazo facilitam um resgate do conhecimento construído (AUSUBEL, 2003). Assim, a qualidade de um jogo educacional está relacionada a sua capacidade de promover associações entre a estrutura cognitiva do indivíduo e o objeto de conhecimento relacionado ao jogo, de forma que os significados se destaquem e possam ser retidos pelo estudante.

Em algumas situações há um distanciamento muito grande entre o conhecimento prévio e o material potencialmente significativo. Então, são utilizados organizadores prévios capazes de mediar a aproximação entre o que o aprendiz já sabe e o que precisa saber. Os organizadores prévios são materiais que estabelecem alguma relação lógica com o novo conhecimento mesmo que não seja o conteúdo a ser ensinado (AUSUBEL, 2003).

A aprendizagem significativa é classificada como representacional, conceitual e proposicional. A aprendizagem representacional é a atribuição de rótulos (nomes, sinais ou símbolos) a objetos, acontecimentos ou conceitos. A aprendizagem conceitual dá-se de duas formas: formação e assimilação conceitual. A formação conceitual, geralmente realizada por crianças pequenas, é a construção de significados de conceitos primários como cão, mamãe e comer, por meio de experiências concretas. A assimilação conceitual é a aquisição de conceitos secundários, visíveis ou abstratos. A aprendizagem proposicional ocorre quando um conjunto de proposições

atribui significado a um determinado conceito. A variedade de significados associados a um conceito é consequência da relação entre os subsunçores com as novas proposições (AUSUBEL, 2003; LEMOS, 2012; NOVAK, 2000). O jogo pode facilitar a apreensão do conhecimento nos três tipos de aprendizagem significativa, uma vez que existem diferentes categorias de jogos, como de exercício, simbólicos, de acoplagem e de regras simples ou complexas (GARON, 1998). No entanto, é preciso identificar todos os aspectos do jogo selecionado em função de sua correspondência com os interesses do tipo de aprendizagem.

A aprendizagem significativa pode ocorrer por recepção ou descoberta. A aprendizagem por recepção envolve a apresentação do conteúdo ao estudante em sua forma final, e a aprendizagem por descoberta requer autonomia do educando para observar, compreender e integrar um novo conteúdo a sua estrutura cognitiva. Ambos os métodos podem levar à aprendizagem significativa, mas tanto o tempo como a complexidade do conteúdo são fatores que podem limitar a aprendizagem por descoberta (NOVAK, 2000). Dessa forma, a utilização de jogos que proporcionem uma aprendizagem por recepção se torna uma boa opção para trabalhar o conteúdo, visto que a prática docente geralmente é condicionada pelo "tempo de aula" e a ludicidade facilita os processos de ensino e de aprendizagem.

A aprendizagem significativa depende de dois princípios importantes, que são a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. A diferenciação progressiva demonstra a relação hierárquica do conhecimento, pois prevê a apresentação de conceitos mais gerais e inclusivos que se diferenciam em conceitos mais específicos e menos inclusivos. A reconciliação integradora ocorre quando as semelhanças e diferenças entre um novo conceito e os subsunçores são percebidos pelo estudante e incorporados a sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2003). Ambos os princípios destacam a importância de conceitos centrais que facilitem a compreensão por parte do estudante. Esses conceitos, chamados

estruturantes, possibilitam a transformação do sistema cognitivo, levando o indivíduo a adquirir novos conhecimentos e modificar o conhecimento construído anteriormente (GAGLIARDI,1986) e, por isso, são essenciais nos jogos educacionais.

Outros pensadores da educação demonstraram interesse pela Teoria da Aprendizagem Significativa e seus estudos contribuíram significativamente para a teoria de Ausubel. Joseph Novak (1977, 2000) acrescentou o aspecto afetivo na aprendizagem, a negociação de significados e a ideia da avaliação como um quinto elemento educativo; Bob Gowin (1981) contribuiu com a importância do compartilhamento de significados e da intencionalidade do estudante para apreender; e Marco Antonio Moreira (2000, 2005) trouxe para a discussão a necessidade de uma aprendizagem significativa crítica.

Novak (1977) e Gowin (1981) acrescentaram à Teoria da Aprendizagem Significativa os chamados "lugares comuns da educação". Segundo Schwab (1973) um evento educativo depende da integração de quatro lugares comuns igualmente importantes: professor, aluno, conteúdo e contexto. As ideias de Schwab levaram Novak a pensar na aprendizagem como um conjunto de experiências cognitivas, afetivas e motoras. Segundo Novak (2011), o conhecimento é construído com base na negociação de significados entre professor e aluno, e está sujeito aos sentimentos presentes nessa relação. Nesse sentido, os jogos podem promover a aprendizagem, pois os estudantes vivenciam sentimentos de tensão e alegria durante as partidas, e a ludicidade é capaz de estimular o diálogo e a troca de informações durante um evento educacional. A avaliação é proposta por Novak como um quinto elemento do evento educativo dada a sua importância para a aplicabilidade da teoria e para a vida (LEMOS, 2012).

A avaliação é condição fundamental para a aprendizagem significativa. A necessidade de identificarmos o conhecimento prévio do estudante, de acompanharmos os desdobramentos dos processos de ensino e de aprendizagem, e de verificarmos se os objetivos propostos foram

alcançados demonstram sua importância. Portanto, as avaliações não devem se limitar a atribuir escores a uma aprendizagem de curto prazo, mas avaliar início, meio e fim de uma sequência instrucional. Ao avaliar o estudante devem ser verificados o desempenho individual, e a relação desses valores com a média alcançada pela turma e com o padrão absoluto estabelecido pelo professor. Ainda, as avaliações precisam fornecer informações retroalimentadoras que permitam a identificação da eficiência das práticas pedagógicas e dos recursos didáticos (jogos, músicas, internet) (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A leitura de Gowin sobre os “lugares comuns da educação” aponta o compartilhamento de significados realizado pela tríade professor-aluno-conteúdo como um predecessor da aprendizagem significativa. O evento educativo segue as etapas de apresentação dos significados, negociação, compartilhamento e aprendizagem significativa. O compartilhamento envolve a captação de significados, e caso ela não ocorra, o conhecimento negociado não é apreendido. Entretanto, o estudante precisa querer aprender significativamente, pois aprender exige um esforço pessoal e intencional (LEMOS, 2012). Os jogos são atividades que promovem a integração entre os “lugares comuns da educação”. As partidas estimulam o diálogo entre professor-aluno-conteúdo, e a apresentação dos conceitos pode ser facilitada pelo uso de uma linguagem clara e objetiva, seja ela textual, visual ou sensorial. Os diferentes formatos contemplam contextos diversos e o material pode ser adaptado a realidade do estudante.

### **O jogo e sua inserção nas culturas e na educação**

A cultura se estrutura por representações simbólicas coletivas, que são criadas e recriadas pelos indivíduos a partir de interações com a realidade física e social (HUIZINGA, 2014). As formas mais complexas da vida social como a religião, o direito, a guerra, a política e a arte têm suas raízes no jogo. A religião e a arte nos transportam para além de um plano de pensamento



lógico, explorando nossa imaginação em um jogo de “faz de conta” no qual captamos e representamos o ambiente. O direito pode ser visto como uma competição ou batalha verbal submetido a um sistema de regras e limitações de tempo e espaço onde os adversários desejam a vitória, independente do domínio do bem e do mal. A guerra em seu aspecto lúdico se assemelha ao duelo judiciário: uma luta pelo direito e pelo poder. Na política as características lúdicas estão presentes na rivalidade parlamentar (HUIZINGA, 2014).

O ganhar está estritamente ligado à ideia de jogo. No momento em que duas pessoas disputam para atingir determinado objetivo tem início uma competição. A competição pode assumir diferentes formas, como um oráculo, uma aposta, um julgamento, e sua decisão pode ser dada pela sorte, força, destreza, conhecimento ou outros atributos, mas independentemente de como se apresente sempre irá se tratar de jogo (HUIZINGA, 2014). A competição está presente nas relações de trabalho, no ambiente acadêmico, nas relações interpessoais, e de forma mais evidente nos jogos. Nos jogos competitivos uma pessoa ou um grupo tem como objetivo ser melhor que seu oponente (CARVALHO, 2015). O contraponto da competição é a cooperação, que pode ser experimentada por meio dos jogos cooperativos. Esses jogos exploram as possibilidades de manifestações interpessoais, onde duas ou mais pessoas se ajudam com o objetivo de alcançar uma meta comum de forma que o sucesso ou o insucesso seja vivenciado por todos (CARVALHO, 2015).

O jogo é um recurso capaz de destacar os conceitos durante uma aprendizagem significativa e favorecer a retenção do conteúdo, mas para tanto precisa manter um equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas. A função lúdica está associada à diversão e ao prazer/desprazer proporcionado, e a educativa se refere à apreensão de saberes e conhecimentos (KISHIMOTO, 2016). No entanto, a utilização de jogos como materiais pedagógicos está associada a dois termos distintos: jogo educativo e jogo didático. Os jogos educativos envolvem ações ativas e dinâmicas no

âmbito corporal, cognitivo, afetivo e social. Os jogos didáticos/educacionais estão diretamente relacionados ao ensino de conteúdos específicos (CUNHA, 2012). Os jogos educacionais também podem assumir um formato eletrônico. Os chamados "Serious Games" (ou "jogos sérios") são jogos eletrônicos projetados especificamente para treinamento profissional, gerenciamento de processos, e ensinar crianças, jovens e adultos (BLACKMAN, 2005). Uma outra forma de trabalhar os elementos dos "games" com os estudantes é a "gamificação", mas "gamificar" não é apenas transformar uma atividade em um game. Segundo Kapp (2012) "gamificação é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas".

### **Jogos e brinquedotecas: em busca de uma taxonomia**

A origem dos jogos está relacionada com o sagrado, seja como inspiração divina para alegrar os homens, ou como estratégia para conhecer os desejos dos deuses (VANZELLA, 2016). O Livro do Xadrez, Dados e Tábulas, organizado por D. Alfonso X, em 1283, apresenta os jogos como uma criação dos deuses para divertir os homens e descreve a fábula dos jogos para serem jogados sentados, visto que ainda existiam os jogos praticados ao ar livre e os praticados a cavalo. No conto, um rei escuta de três de seus sábios concepções diferentes sobre sorte, inteligência e oportunismo. O primeiro diz que mais vale a inteligência que a sorte, o segundo diz que mais vale a sorte que a inteligência, e o terceiro diz que o oportunismo se apropriaria da sorte e da inteligência. Após o rei solicitar aos sábios uma demonstração de seus pontos de vista o primeiro apresenta o xadrez, o segundo os dados e o terceiro um jogo em que peças dispostas em casas dependiam do lançamento de dados para se movimentar (VANZELLA, 2016).

Uma das estratégias utilizadas pelos homens para desvendar os mundos ocultos do passado e do futuro foi transpor alguns de seus deuses-oráculos para grades quadriculadas que demonstravam o domínio sobre tempo e



espaço. Dessa forma, os jogos de tabuleiro preservam sua origem sagrada devido à semelhança com planos canônicos de templos, claustros sagrados e cidades santas (VANZELLA, 2016). Os jogos de tabuleiro apresentam dois layouts em relação ao percurso: base quadrada e casas quadriculadas, e base quadrada ou redonda com um percurso em forma de labirinto, que representa a evolução de um caminho espiritual (VANZELLA, 2016) (Figura 1).

**Figura 1. Tipos de percursos de jogos de tabuleiro.**



Fontes: <https://pixabay.com/pt/photos/xeque-mate-xadrez-pedido-de-demiss%C3%A3o-1511866/> (Imagem de Steve Buissinne por Pixabay)

<https://pixabay.com/pt/photos/jogo-jogo-de-tabuleiro-jogo-perfil-588910/> (Imagem de Adriano Gadini por Pixabay)

Entre os jogos de tabuleiro mais antigos estão o Senet, o Real de Ur, o Mancala, o Go e o Xadrez. O Senet ou Senat (Sn't n't), que significa "jogo de passagem", é o jogo de tabuleiro mais antigo conhecido, e foi encontrado no Egito nas tumbas da Pré-dinastia e da Primeira dinastia egípcia, entre 3500 a.C. e 3100 a.C. O Real de Ur teve sua origem na Suméria no período da Primeira Dinastia de Ur - 2.500 a.C., e é considerado o antecessor do Gamão. Mancala é um nome genérico para um grupo de 200 jogos de semeadura e colheita que compartilham as mesmas regras, originados na África em 2000 a.C. O Go (ou Wei-qi) é um jogo chinês onde o jogador deve conquistar territórios e evitar que o oponente faça o mesmo, e seu relato mais antigo data de 587 a.C. A origem do Xadrez parece estar associada ao jogo indiano Chaturanga que

representava as quatro divisões do exército: infantaria (peão), cavalaria (cavalo), elefantes (bispo) e carruagens (torre), e que em contato com a cultura persa se espalhou pela Europa, entre 1000 – 1100 d.C. (ROMÃO, 2008).

A Revolução Industrial possibilitou a produção em massa dos jogos de tabuleiro. O título que marcou a era moderna dos jogos de tabuleiro foi o Jogo da Vida (The Checkered Game of Life), lançado em 1860. Em seu ano de lançamento foram vendidas mais de 45 mil cópias. Em 1935, surgiu o Banco Imobiliário (Monopoly), cujo objetivo era a compra e venda de terrenos. Ele foi baseado no jogo The Landlord's Game de Elizabeth J. Magie Phillips de 1904, que tinha como proposta ensinar a teoria sobre taxa simples, do economista Henry George. Em 1949, foi lançado o Detetive (Clue) que se passava numa mansão, e os jogadores precisavam descobrir o assassino, o local e a arma utilizada para matar o dono da casa. Em 1957, o diretor de cinema francês Albert Lamorisse inventou o jogo La Conquête Du Monde (A Conquista do Mundo). Ao ser comercializado nos Estados Unidos o jogo passou a se chamar Risk, e quando foi lançado no Brasil em 1972 pela Grow foi batizado como War. O jogo possui um mapa mundial dividido em territórios que são disputados pelos jogadores (ROMÃO, 2008).

Um formato de jogo mais recente quando comparado aos jogos de tabuleiro, mas muito popular em diferentes países são os jogos de cartas. A origem do jogo de cartas é incerta, mas se acredita que surgiu na China no século X, devido a invenção do papel pelos chineses (ROMÃO, 2008). A chegada do jogo de cartas na Europa é desconhecida, mas se especula que foi por intermédio de ciganos indianos que entraram no continente pela Itália no final do século XIII. Em 1480, os franceses desenvolveram o design das cartas usadas na atualidade. As cartas reais são relacionadas a reis e figuras históricas como Alexandre, o Grande (Rei de Paus), Carlos Magno (Rei de Copas), deusa grega Atena (Dama de Espadas) e Heitor - Príncipe de Troia (Valete de Ouros) (ROMÃO, 2008).

Atualmente, os jogos mais populares são os games. Em 1971, o primeiro Arcade (ou fliperama) comercializado foi o jogo Spacewar! No entanto, a

dificuldade do jogo não contribuiu com a sua popularidade. Em 1972, o primeiro sucesso comercial dos videogames veio com a Atari e seu jogo em formato Arcade – Pong. Nesse mesmo ano o Odyssey foi lançado pela Magnavox, sendo o primeiro console para uso doméstico (ROMÃO, 2008). Com o passar dos anos os videogames foram evoluindo e seus jogos foram se tornando mais bonitos e complexos. O quadro abaixo mostra a evolução dos consoles de videogame, e alguns dos jogos que se tornaram populares (Quadro 1).

**Quadro 1. Jogos e consoles populares a cada geração de videogames.**

Geração	Consoles mais populares	Jogos famosos
1	Odyssey (1972)	Table Tennis, Ski, Shooting Gallery
2	Atari 2600 (1977)	Donkey Kong, Enduro, Pac Man, Pitfall, River Raid, Space Invaders
3	Nintendo Entertainment System / NES (1985), Master System (1985)	Super Mario Bros, The Legend of Zelda, Mega Man
4	Mega Drive (1988), Super Nintendo (1990)	Sonic the Hedgehog, Street Fighter II, Super Mario World
5	Playstation (1994), Sega Saturn (1994), Nintendo 64 (1996)	Crash Bandicoot, Final Fantasy VII, Metal Gear Solid, Resident Evil
6	Sega Dreamcast (1998), Playstation 2 (2000), Nintendo Game Cube (2001), Xbox (2001)	Final Fantasy X, God of War I e II, GTA San Andreas
7	Xbox 360 (2005), Playstation 3 (2006), Nintendo Wii (2006)	BioShock, The Elder Scrolls V: Skyrim, The Last of Us, Red Dead Redemption
8	Wii U (2012), PlayStation 4 (2013), Xbox One (2013).	Metal Gear Solid V, Rise of the Tomb Raider, The Witcher 3

Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante da grande quantidade de jogos disponíveis alguns autores se preocuparam em construir diferentes formas de classificar objetos lúdicos, para facilitar a escolha e melhor compreender o brincar principalmente em brinquedotecas e centros de cultura lúdica. A elaboração de categorias de objetos lúdicos teve início no século XVI, com François Rabelais (1494-1553) e Peter Bruegel (1525-1569). Na década de 1950, Jean Piaget e Roger Caillois

criaram sistemas de classificação distintos para agrupar os jogos (AZEVEDO, 2016). Piaget (2010), organizou os jogos em 3 classes, que acontecem de acordo com o desenvolvimento humano: exercícios (sensório-motores), simbólicos (pré-operatório), regras (operatório concreto). Segundo Piaget, também existem os jogos de acoplagem (ou construção), que ocorrem durante uma fase de transição entre os outros tipos de jogos, mas não constituem uma nova classe. Nesse caso, o objeto que antes tinha um valor simbólico passa a ser utilizado na construção do brinquedo imaginado. Caillos (2017) sistematizou os jogos em 4 categorias: Agôn (competitivos), Alea (sorte), Mimicry (representação) e Illinix (pânico/vertigem). Caillois criou também duas categorias antagônicas para complementar seu sistema de classificação, sendo elas a Paidia (improvisados) e o Ludus (regras).

No século XX também foram criados os sistemas ICCP (Internacional Council for Child's Play), apresentado por André Michelet (MICHELET, 1998), e ESAR, desenvolvido por Denise Garon (GARON, 1998). O sistema de classificação de jogos e brinquedos ICCP considera dois aspectos complementares: famílias de brinquedos (Primeira Idade, Atividades Físicas, Atividades Intelectuais, Mundo Técnico, Desenvolvimento Afetivo, Atividades Criativas e Relações Sociais) e a classificação psicológica (Desenvolvimento Corporal, Intelectual, Afetivo, Criativo e Social) (MICHELET, 1998). No sistema de classificação e análise de materiais lúdicos ESAR os jogos são categorizados por seis facetas: A (atividades lúdicas), B (inteligência), C (habilidades funcionais), D (comportamentos sociais), E (habilidades de linguagem) e F (condutas afetivas). A Faceta A é a mais importante, pois além de nomear o sistema define as categorias de jogos de acordo com a classificação proposta por Piaget (Exercício, Simbólico, Acoplagem e Regras). Após ser classificado na Faceta A o objeto é submetido a todas as outras facetas e é descrito por completo (GARON, 1998). Em 2002, o centro Quais des Ludes, coordenado por Odile Périno, apresentou o sistema de classificação COL (Classment des Objets Ludiques). O sistema COL é baseado no ESAR e, conseqüentemente, nas ideias de Piaget, porém sua

categorização é mais simples. O objeto é agrupado em uma classe (Exercício, Simbólico, Acoplagem e Regras) e, posteriormente, em subclasses a fim de receber uma codificação (AZEVEDO, 2016).

### **Um olhar crítico sobre aprendizagem significativa e escolha/construção de jogos**

Moreira (2000, 2005) propôs a construção de uma aprendizagem significativa "subversiva" ou "crítica", que respondesse de forma mais eficaz aos avanços de um mundo em constante transição, tomando como ponto de partida o princípio ausubeliano de que "aprendemos a partir do que já sabemos", e das ideias de Neil Postman e Charles Weingartner sobre o "ensino como uma atividade subversiva". Entretanto, a aprendizagem significativa subversiva apresenta alguns princípios necessários para o seu desenvolvimento.

A aprendizagem significativa subversiva tem como princípios norteadores: a importância do conhecimento prévio do sujeito (1. Princípio do conhecimento prévio); a interação entre professor e estudante por meio de perguntas (2. Princípio da interação social e do questionamento); a utilização de materiais instrucionais diversificados (3. Princípio da não centralidade do livro de texto); a ideia de que o conhecimento é percebido e interpretado pelo sujeito (4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador); a linguagem como a chave para a compreensão do conteúdo (5. Princípio do conhecimento como linguagem); os significados atribuídos pelas pessoas ao que está sendo ensinado (6. Princípio da consciência semântica.); a busca e a correção de erros durante a aprendizagem (7. Princípio da aprendizagem pelo erro); a não utilização de um subsunçor que impeça a captação dos significados compartilhados de um novo conhecimento (8. Princípio da desaprendizagem); aprender a importância das perguntas como instrumentos de percepção e das definições e metáforas como instrumentos para pensar (9. Princípio da incerteza do conhecimento); a utilização de



estratégias de ensino diversificadas que promovam a participação do estudante (10. Princípio da não utilização do quadro-de-giz); o diálogo como estratégia básica de ensino (11. Princípio do abandono da narrativa) (MOREIRA, 2005).

A escolha dos jogos educacionais que serão utilizados em sala de aula também exige a atenção dos docentes com relação ao potencial do material como motivador e facilitador da construção do conhecimento. Há uma tendência em utilizar jogos de entretenimento consagrados para trabalhar diferentes conteúdos sem incorporar à estrutura central do jogo o *objeto de conhecimento*. Nos jogos de entretenimento o objeto de conhecimento está sempre a favor da diversão. Aquilo que se espera que os jogadores aprendam constitui a própria natureza do jogo enquanto que nos jogos pedagógicos o objeto de conhecimento não costuma ser parte fundamental do jogo, que pode ser descartado ou substituído. Alguns elementos são meramente ilustrativos para atrair a atenção dos jogadores (COSTA, 2010). Segundo Costa (2010), existem 7 princípios que devem ser obedecidos para que jogos com fins pedagógicos se tornem efetivos como os jogos de entretenimento. São eles:

1. Um jogo com fim pedagógico deve possuir pelo menos uma estrutura similar ou comum à estrutura do objeto de conhecimento;
2. Essa estrutura do jogo deve ser perceptível ao jogador enquanto o joga;
3. A aprendizagem dessa estrutura deve ser indispensável para que se atinja o(s) objetivo(s) do jogo;
4. Em um jogo com fim pedagógico, tudo deve estar a favor da diversão e do entretenimento;
5. O objeto de conhecimento deve estar relacionado ao jogo a que pertence por relações estruturais essenciais (relações p) em prol da diversão e do entretenimento dos jogadores;
6. No que depender do seu objeto de conhecimento, um jogo com fim pedagógico deve ser uma forma essencial de jogo;
7. Um jogo com fim pedagógico deve ser, pelo menos para o seu público-alvo, melhor como jogo do que qualquer uma de suas partes ou a simples soma delas (COSTA, 2010, p. 108).

A construção de jogos (entretenimento, educacionais, games, serious games) deve considerar que a maioria dos designs se baseia em uma estrutura conhecida, e o importante é adicionar elementos que tragam originalidade para o produto em desenvolvimento (ROGERS, 2016).

Transformar uma ideia num protótipo, e posteriormente num jogo finalizado é um processo trabalhoso que envolve história, "gameplay" e arte (KOSTER, 2013).

Os jogos se baseiam em uma história. Uma história sempre tem começo, meio e fim, e mesmo jogos que não precisam envolver o jogador apresentam uma narrativa (ordem de eventos). No entanto, a narrativa do jogador pode ser diferente da história do jogo, o que destaca a importância de se criar múltiplas narrativas. A história deve ser atrativa e os desenvolvedores precisam tomar cuidado para não dificultar a compreensão por parte dos jogadores (ROGERS, 2016).

As ações realizadas pelo jogador durante a partida (saltar, lutar, coletar, escalar, explorar, agir furtivamente), e que se relacionam com elementos do jogo como níveis, perigos, inimigos são chamadas de "gameplay" (ou jogabilidade). Habilidades e equipamentos específicos podem auxiliar o jogador e tornar os desafios/perigos mais emocionantes, e o confronto com os inimigos mais divertidos. No entanto, os jogos devem ser desafiadores, mas não excessivamente difíceis (ROGERS, 2016). Segundo Koster (2013), os desafios são divertidos, e para superá-los há a necessidade de se identificar um padrão. Os padrões facilitam o entendimento. Eles permitem que os jogadores encontrem sentido na proposta do jogo. Contudo, os padrões não devem ser muito complexos a ponto de irritar o jogador, ou simples demais, acabando com a diversão. Isso também se aplica aos desafios. Os desafios têm que ser compatíveis com o público-alvo. A conquista de um desafio nos leva a um "sentimento de realização" proporcionado pela liberação de endorfina no organismo (KOSTER, 2013). Essa sensação de prazer e bem-estar nos remetem à diversão.

A arte se apresenta nos jogos de diferentes maneiras. A logomarca comunica o gênero do jogo por meio de cores, formas e texto. As ilustrações retratam a narrativa desde a criação dos personagens até elementos gráficos de interface. As ilustrações também são utilizadas para promover o jogo por meio de pôsteres, arte de capa, "wallpapers" e "banners". Ainda, os jogos



utilizam filmes interativos, animações em flash, desenhos e “stop-motions” para apresentar momentos grandiosos da narrativa, além de som e música para agregar realismo e interatividade a ações importantes durante a partida (ROGERS, 2016).

### **Considerações finais**

A Teoria da Aprendizagem Significativa é um referencial básico para o ensino, pois suas etapas vão do planejamento à prática, e considera sempre o papel retroalimentador das avaliações e a evolução do conhecimento do estudante. A Teoria fornece meios que facilitam os processos de ensino e de aprendizagem, da mesma forma que reforça a importância da comunicação entre professor e aluno e da escolha criteriosa acerca do conteúdo.

Na maioria das escolas a aprendizagem acontece de forma literal e arbitrária, com os estudantes memorizando respostas prontas que são esquecidas num curto período de tempo. A manutenção de um ensino pautado na repetição de conceitos em parte pode ser explicada pelo nosso modelo de escola detentora do saber, na qual o papel do professor é de transmissor de conhecimentos. Além disso, a maioria dos cursos de licenciatura reproduz na sua formação esse modelo de profissional, pois não promove uma aprendizagem significativa de conhecimentos específicos e pedagógicos, se limitando às ações do professor quando em sala de aula. Nesse sentido, o ambiente de ensino deve ser capaz de estimular a participação dos estudantes, e contribuir para a assimilação do conhecimento utilizando materiais potencialmente significativos capazes de relacionar o conteúdo com o conhecimento prévio do indivíduo como os jogos.

Contudo, o potencial dos jogos como facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem depende da aceitação dos estudantes. Para tal, os jogos devem estar relacionados com os hábitos, costumes, condição sociocultural e imaginação dos estudantes, e o seu uso ser familiar ao professor. Um docente que não tem afinidade por jogos terá dificuldade para

explorar sua ludicidade, da mesma forma que um olhar estereotipado pode atrapalhar o uso do material. A utilização dos jogos educacionais requer uma reflexão sobre a prática docente, uma ruptura da docência com as concepções tradicionais de ensino que priorizam a disciplina ao invés da ludicidade.

### **Referências**

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, Gilles Henrique Tavares de. Classificações de objetos lúdicos: sistema COL na brinquedoteca. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida; SANTOS, Maria Walburga dos (Org.). **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidade**. São Paulo: Cortez, 2016.

BLACKMAN, Sue. Serious games... and less! **Computer Graphics**, v. 39, n. 1, p. 12-16, 2005.

CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis: Vozes, 2017.

CARVALHO, José Roberto Calçada. **Competição e cooperação na educação física escolar**. 2. ed. São Paulo: Perse, 2015.

COSTA, Leandro Demenciano. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não têm: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes**. Teresópolis: Ed. Novas Ideias, 2010.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DIAS, Marina Célia Moraes. Metáfora e pensamento: considerações sobre a importância do jogo na aquisição do conhecimento e implicações para a

educação pré-escolar. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GAGLIARD, Raúl. Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. **Revista Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, p. 30-35, 1986.

GARON, Denise. Classificação e análise de materiais lúdicos - O sistema ESAR. In: FRIEDMANN, Adriana (Org.). **O direito de brincar: a brinquedoteca**. 4. ed. São Paulo: Scritta, 1998.

GOWIN, Bob. **Educating**. New York: Cornell University Press, 1981.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

KAPP, Karl. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

KOSTER, Raph. **A theory of fun for game design**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

LEMOS, Evelyse dos Santos. Enseñanza y el hacer docente: reflexiones a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 2, n. 2, p. 23-41, 2012.

MICHELET, André. Classificação de jogos e brinquedos – A Classificação I.C.C.P. In: FRIEDMANN, Adriana (Org.). **O direito de brincar: a brinquedoteca**. 4. ed. São Paulo: Scritta, 1998.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa subversiva. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3., Peniche, 2000. **Atas** [...]. Peniche, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 2011.

NOVAK, Joseph Donald. **A Theory of Education**. New York: Cornell University Press, 1977.

NOVAK, Joseph Donald. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano, 2000.

NOVAK, Joseph Donald. A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. **Aprendizagem Significativa Em Revista**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2011.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

ROGERS, Scott. **Level up**: um guia para o design de grandes jogos. São Paulo: Blucher, 2016.

ROMÃO, João Jair da Silva. **Estudo sobre interfaces gráficas digitais para jogos e atividades lúdicas**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Design) – Curso de Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

SCHWAB, Joseph. The practical 3: translation into curriculum. **School Review**, v. 81, n. 4, p. 501-522, 1973.

VANZELLA, Lila Cristina Guimarães. Jogos de tabuleiro: análise na perspectiva histórica. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida; SANTOS, Maria Walburga dos (Org.). **Jogos e brincadeiras**: tempos, espaços e diversidade. São Paulo: Cortez, 2016.

Prof. Dr. Felipe do Espírito Santo Silva-Pires

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)

Rio de Janeiro

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0401-1589>

E-mail: felipesilvapires@yahoo.com.br

Profa. Dra. Valéria da Silva Trajano

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)

Rio de Janeiro

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-7899>

E-mail: vltrajano@gmail.com

Profa. Dra. Tania Cremonini de Araujo-Jorge

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz (Brasil)

Rio de Janeiro

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8233-5845>

E-mail: taniaaraujojorge@gmail.com

### **3.3. O jogo “Infectando” para o enfrentamento de doenças negligenciadas – do protótipo à versão validada por estudantes e professores**

O artigo 5, já publicado na revista *REnCiMa – Construindo o protótipo do jogo “infectando”: o papel do anti-herói aplicado no conceito de doenças – apresenta o protótipo do jogo “Infectando”*, apresenta o jogo desenvolvido e testado com estudantes e professores do Colégio Estadual Dom João VI, localizado no município de Queimados / RJ / Brasil. O protótipo foi aprovado pelos participantes, e o material demonstrou potencial como facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem. Ao fim deste estudo, algumas questões ainda demandaram abordagens específicas, como: as possíveis contribuições de moradores de áreas endêmicas para a versão final do jogo; e o potencial do jogo para sensibilizar moradores de áreas endêmicas.

O artigo 6, ainda não publicado – *Um jogo para dinamizar o ensino sobre doenças negligenciadas: teste com estudantes do Instituto Federal do Acre - Cruzeiro do Sul* – descreve as contribuições de estudantes e professores de uma escola localizada em área endêmica de malária para a construção de uma versão final do jogo “Infectando”. Esse artigo contempla trabalho desenvolvido como desdobramento da pesquisa anterior realizada no município de Queimados / RJ / Brasil, e teve como objetivo o desenvolvimento do protótipo do jogo “Infectando”. Após a utilização do jogo, observamos que os estudantes apresentaram melhora na definição dos conceitos estruturantes. Em relação as informações sobre as doenças houve uma pequena melhora. No entanto, três de quatro estudantes que jogaram mais de uma vez praticamente duplicaram o número de acertos. O total de acertos dos estudantes sobre os DSS também aumentou no pós-teste. Os professores que participaram da pesquisa destacaram a possibilidade de trabalhar a transversalidade do tema saúde por meio do jogo “Infectando”.



### 3.3.1. Artigo 5

---

SILVA-PIRES, F. E. S.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Construindo o protótipo do jogo “Infectando”: o papel do anti-herói aplicado no conceito de doenças. REnCiMa, v. 10, n.1, p. 65-84, 2019.

## **CONSTRUINDO O PROTÓTIPO DO JOGO “INFECTANDO”: O PAPEL DO ANTI-HERÓI APLICADO NO CONCEITO DE DOENÇAS**

### **BUILDING THE PROTOTYPE OF THE GAME "INFECTING": THE ROLE OF AN ANTI-HERO APPLIED TO THE CONCEPT OF DISEASES**

**Felipe do Espirito Santo Silva-Pires**

FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos, felipesilvapires@ioc.fiocruz.br

**Valéria da Silva Trajano**

FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos, valeria.trajano@ioc.fiocruz.br

**Tania Cremonini de Araújo-Jorge**

FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos, taniaaj@ioc.fiocruz.br

#### **Resumo**

As doenças negligenciadas são enfermidades causadas por agentes infecciosos e parasitários que não despertam interesse comercial nas indústrias farmacêuticas. Ao abordar o conteúdo os professores acabam utilizando a exposição oral e os livros didáticos, mas falta estímulo aos docentes para explorar recursos que possibilitem uma aprendizagem significativa. Numa tentativa de mudar esse cenário construímos um jogo de tabuleiro sobre seis doenças negligenciadas: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas. Na construção do protótipo participaram 45 estudantes do segundo ano do ensino médio e três professores de biologia, integrantes de uma escola pública estadual do Rio de Janeiro. Eles jogaram e opinaram sobre os aspectos biológico, lúdico e pedagógico do jogo. O conhecimento prévio dos estudantes, o conhecimento construído por eles no fim desse estudo, e as contribuições para a construção do material foram identificadas por meio de questionários. Os participantes aprovaram o jogo, e o material demonstrou potencial como facilitador do processo ensino-aprendizagem. Isso indica que estamos avançando para a proposição de um jogo que possibilitará a construção do conhecimento sobre doenças negligenciadas. Os resultados deste trabalho poderão subsidiar novas estratégias de ensino-aprendizagem, podendo ser estendidos a diferentes temáticas e áreas de conhecimento.

**Palavras-chave:** doenças negligenciadas, ensino-aprendizagem, conceitos estruturantes, jogos educacionais.

## Abstract

Neglected diseases are caused by infectious and parasitic agents that do not arouse commercial interest in the pharmaceutical industries. In addressing the content, teachers end up using oral presentation and textbooks; they are not encouraged to explore resources that enable meaningful learning. In an attempt to change this scenario, we seek to build a board game dealing with six neglected diseases: dengue, tuberculosis, leprosy, malaria, leishmaniasis and Chagas' disease. In the prototype construction, 45 second-year high school students and three biology professors participated, from public school in Rio de Janeiro. They played and opined on the biological, playful and pedagogical aspects of the game. Using questionnaires, we identified the students' prior knowledge, the knowledge that they built at the end of this study, and the contributions to the construction of the material. The participants approved the game. The material demonstrated potential as a facilitator of the teaching-learning process. This indicates that we are advancing towards the proposition of a game that will enable the construction of knowledge about neglected diseases. Our result may support new teaching-learning strategies, being able to be extended to different subjects and areas of knowledge.

**Keywords:** neglected diseases, teaching-learning, structural concepts, education games.

## Introdução

As doenças negligenciadas são enfermidades causadas por agentes infecciosos e parasitários, endêmicas em populações de baixa renda, que não despertam o interesse comercial das indústrias farmacêuticas (DE SOUZA, 2010). No Brasil, ao considerarmos a maior frequência de número de casos e o custo do tratamento para o governo, as doenças negligenciadas que se destacam são tuberculose, hanseníase, leishmaniose, malária e doença de Chagas (GARCIA, 2011). A dengue também se destaca por representar um alto custo indireto, pois a falta de fármacos capazes de combater a doença contribui com a baixa produtividade no país (GARCIA, 2011; MURRAY; QUAM; WILDER-SMITH, 2013). Além de negligenciadas pela indústria farmacêutica, essas doenças ainda se destacam por seu aspecto reemergente, ou seja, a tendência de reaparecer após um período de declínio significativo, ou aumentar o número de casos em um futuro próximo (PEDROSO; ROCHA, 2009). Segundo o currículo mínimo, nas escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro as doenças negligenciadas devem ser abordadas no último bimestre do segundo ano do ensino médio.

O currículo mínimo é o documento norteador para a construção do currículo escolar das escolas públicas estaduais no Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ, 2012). Sua criação está atrelada ao plano de metas estabelecido pelo governo com o objetivo de promover o Estado nas avaliações internas e externas. A elaboração desse documento contou com equipes de professores da rede estadual de ensino, coordenadas por professores de diferentes universidades do Rio de Janeiro. A sua implantação e acompanhamento se tornaram obrigatórios em fevereiro de 2013 através da Resolução nº 4.866/14. O currículo mínimo é dividido por disciplinas, ano de escolaridade e bimestre, garantindo uma base comum a todas as escolas da rede. O documento apresenta as competências e

habilidades que devem estar nos planos de curso e nas aulas. No entanto, o deficiente investimento profissional e material na rede de ensino público representa um entrave para a construção de um sistema educacional mais dinâmico e compatível com a sociedade atual.

Os principais recursos educacionais utilizados por professores brasileiros são a exposição oral e os livros didáticos (BIZZO *et al.*, 2012; CASTRO, 2015; CLEMES *et al.*, 2012). A exposição oral associada à falta de estímulo dos docentes para explorar recursos, que possibilitem uma melhor promoção do conteúdo, acabam limitando os estudantes e demandando uma memorização ao invés da compreensão conceitual. Em oposição a essa aprendizagem mecânica, está a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel. Segundo o autor, a aprendizagem depende da relação de um material *potencialmente* significativo com a estrutura cognitiva do estudante (AUSUBEL, 2003). O material *potencialmente* significativo é a forma utilizada para representar o conteúdo, tendo como exemplos conceitos, teorias, leis ou representações sociais.

Os conceitos podem ser definidos como um rótulo concedido a um determinado objeto ou acontecimento, e as proposições como duas ou mais palavras que combinadas formam uma afirmação sobre um acontecimento, objeto ou ideia (NOVAK, 2011). Novos conceitos são construídos a partir de conceitos centrais, organizadores do conhecimento biológico. Estes conceitos, chamados estruturantes, são fundamentais para a aprendizagem de um novo conteúdo, servindo como referencial para a construção do conhecimento por parte do alunado (GAGLIARDI, 1986). Os conceitos biológicos necessitam muitas vezes de abstração e articulação, demonstrando uma necessidade em definir que elementos devem ser ensinados, e que recursos podem favorecer sua internalização (EL-HANI, 2007). Segundo Gowin (1981), a relação estabelecida entre recursos didáticos, professor e estudante pode ser definida como uma construção compartilhada do conhecimento, onde os significados partilhados pelas partes conduzem todo o processo ensino-aprendizagem.

Entre os recursos didáticos comuns ao ensino podemos destacar o potencial dos jogos como facilitadores do processo ensino-aprendizagem, pois permitem a integração dos chamados “lugares comuns da educação”, ou seja, professor, aluno, conteúdo, contexto e avaliação (NOVAK, 2011). Os jogos promovem o diálogo entre professor, aluno e conteúdo por meio de uma linguagem (textual, visual, sensorial) clara, objetiva e divertida. A diversidade de jogos com finalidades pedagógicas e de entretenimento que podem ser utilizados pelo professor facilita a contextualização do conteúdo, e conseqüentemente motiva o estudante a aprender ao estabelecer uma relação com a realidade. Além disso, a utilização de jogos com estudantes envolve a avaliação da adequação do material em relação ao conteúdo e dos resultados obtidos.

O jogo baseia-se na imaginação de determinada realidade, ultrapassando os limites físicos e biológicos, e transcende as necessidades básicas da vida, conferindo uma função significativa à ação de jogar. Segundo Huizinga (2014):

“[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de

uma consciência de ser diferente da 'vida cotidiana'." (HUIZINGA, 2014, p. 33)

Os jogos podem ser classificados como de entretenimento ou educacionais de acordo com sua natureza. Os jogos educacionais são caracterizados pelo equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas. Os primeiros estudos sobre jogos educacionais tiveram origem na Roma e Grécia antigas, com a finalidade de ensinar letras. O surgimento do Cristianismo levou ao desinteresse pelos jogos, que eram vistos como ofensivos e imorais. No entanto, com o Renascimento o jogo perdeu o caráter delituoso e passou a fazer parte da vida das pessoas (KISHIMOTO, 2016).

Os jogos com fins pedagógicos devem estar a favor da diversão assim como os de entretenimento, mas a aprendizagem do objeto de conhecimento deve ser necessária para que o jogador atinja seu objetivo no jogo. Estar a favor da diversão significa ter o objeto de conhecimento estruturalmente relacionado aos demais elementos, de forma que o todo seja melhor do que qualquer uma de suas partes ou a soma delas. Mesmo os elementos meramente ilustrativos/decorativos utilizados para atrair a atenção do jogador devem estar a favor da diversão. Ainda, a estrutura dos jogos com fins pedagógicos deve ser perceptível, e ao menos similar à estrutura do objeto de conhecimento (COSTA, 2010).

Nessa perspectiva, buscamos construir com os estudantes um jogo de tabuleiro sobre seis doenças negligenciadas (dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas) que promovesse a aprendizagem significativa do conteúdo por meio da ludicidade, além de contribuir com a divulgação científica do tema. A escolha pelo jogo de tabuleiro deveu-se à acessibilidade e popularidade do formato, que pode ser utilizado em escolas com poucos recursos, pois independe de computadores, dispositivos móveis ou internet. A elaboração do jogo passou por diferentes momentos: construção do protótipo, identificação do conhecimento prévio dos estudantes sobre as doenças negligenciadas selecionadas, estudos piloto com estudantes e professores, reconstrução do material de acordo com a opinião dos participantes do estudo piloto, utilização e apreciação do jogo pelos estudantes que não participaram do estudo piloto, e verificação do conhecimento construído durante o estudo.

## **Metodologia**

### **Doenças selecionadas**

Neste trabalho foi desenvolvido um jogo de tabuleiro, visando trabalhar os conceitos estruturantes das doenças negligenciadas de forma lúdica, facilitando, assim, o processo ensino-aprendizagem. Devido à sua relevância epidemiológica e econômica no Brasil, seis doenças foram selecionadas como geradoras de conteúdo (GARCIA, 2011; MURRAY; QUAM; WILDER-SMITH, 2013), sendo elas: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas.

### **Conceitos estruturantes**



A seleção dos conceitos estruturantes utilizados no jogo levou em consideração sua frequência nos livros escolares do ensino médio e seu potencial como agente de uma aprendizagem significativa (SILVA-PIRES; TRAJANO; ARAÚJO-JORGE, 2017). Os conceitos estruturantes foram inseridos nos diversos elementos que compõe o jogo. No tabuleiro os jogadores podem visualizar os conceitos “tratamento”, “via de transmissão (vetor ou via aérea)” e “agente etiológico”. As cartas apresentam os conceitos “sintomas”, “prevenção”, “ciclo de vida” e “distribuição geográfica”, fazendo uma relação entre a palavra e as características da cada uma das doenças. As cartas também descrevem os determinantes sociais das doenças selecionadas.

### **Dinâmica do jogo**

O jogo permite a participação de 2 a 6 jogadores, e é composto de 1 tabuleiro com uma trilha definida, 2 dados (1 comum e 1 especial), 6 peões (agentes etiológicos das doenças escolhidas), 54 cartas e 1 manual de regras. Os jogadores assumem o papel de anti-herói e representam os agentes etiológicos das doenças selecionadas. Assim, no início da partida os jogadores escolhem seus peões e se posicionam em sua via de transmissão. Os jogadores fazem um primeiro lançamento do dado, e começa jogando quem tirar o número mais alto. A movimentação pela trilha é feita utilizando um dado comum com seis lados numéricos. Na trilha o jogador irá encontrar os espaços: órgãos infectados, sistema imune e tratamento. No órgão infectado o jogador responderá à pergunta de uma carta sorteada pelo participante a sua esquerda, e ao acertar pode escolher entre avançar seis espaços ou fazer com que outra pessoa retorne seis espaços no tabuleiro. No sistema imune o jogador lança um dado especial, com os sinais de positivo (+), negativo (-) e lados sem informação que permitem ao jogador avançar ou retroceder seis casas, podendo ainda permanecer no mesmo local, respectivamente. Caso o jogador pare no tratamento deverá recomeçar a partida voltando à sua via de transmissão, representando a derrota do agente etiológico no processo de infecção. O jogador que chegar no final da trilha primeiro vence.

### **Escolha dos participantes**

A escolha dos estudantes levou em consideração o ano de escolaridade. De acordo com o Currículo Mínimo: Ciências e Biologia (SEEDUC-RJ, 2012), as doenças infecto-parasitárias fazem parte do conteúdo do segundo ano do ensino médio. Assim, 45 estudantes do segundo ano participaram da pesquisa, e todos já haviam sido apresentados ao conteúdo. Os estudantes do primeiro ano foram excluídos porque o currículo mínimo desse ano de escolaridade não abrangia o conteúdo. A exclusão dos estudantes do terceiro ano ocorreu devido à incompatibilidade entre o tempo estimado para o desenvolvimento da pesquisa e a disponibilidade dos voluntários em decorrência da conclusão do ensino médio e preparação para a prova de acesso à universidade. Também participaram da pesquisa 3 professores de biologia.

O estudo foi realizado no Colégio Estadual Dom João VI, instituição localizada no município de Queimados / RJ. O município de Queimados pertence à região metropolitana do estado do Rio de Janeiro e é considerado uma "cidade dormitório", ou seja, o município enfrenta problemas de habitação, saneamento, educação, saúde e um



mercado de trabalho insuficiente que leva a grande maioria da população a trabalhar na capital (CEPERJ, 2018). A área metropolitana é composta por 21 municípios (incluindo a capital) e, com exceção da doença de Chagas que não tem novos casos registrados no Rio de Janeiro, possui a maior incidência para as doenças selecionadas no Estado. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética local (proc. # 329.085).

### **Estudos qualitativos**

O trabalho seguiu um perfil qualitativo e por esse motivo a participação dos estudantes foi fundamental. Uma abordagem qualitativa pode apresentar aspectos formais e políticos. A formalidade está associada ao conjunto de regras estabelecidas durante a construção de uma pesquisa científica onde levamos em consideração o método, a instrumentação teórica e experimental, a coleta e mensuração dos dados. A política trata dos conteúdos e sua conexão com a realidade social da comunidade. Isso faz do fenômeno participativo condição essencial para a qualidade política (DEMO, 2015). Assim, a qualidade de nosso trabalho se estabeleceu tanto pela participação do sujeito como pela relevância do conteúdo.

As opiniões dos participantes foram registradas através de 6 questionários aplicados em diferentes momentos. O conhecimento prévio dos estudantes e aquele construído após a utilização do jogo, foram registrados por meio de um questionário com duas perguntas. Na pergunta fechada os alunos apontavam quais das seis doenças escolhidas para a construção do jogo eram familiares, e na questão aberta registravam seu conhecimento sobre as doenças mencionadas anteriormente. Além disso, os estudantes que participaram do estudo piloto responderam um questionário com 14 perguntas fechadas e 5 abertas, e os professores um questionário com 11 perguntas abertas, ambos sobre os aspectos biológico, lúdico e pedagógico envolvidos no jogo. Posteriormente, o questionário utilizado com os estudantes do estudo piloto foi ampliado para 21 perguntas abertas e aplicado aos demais alunos. Adicionalmente, durante o desenvolvimento da pesquisa uma sugestão recorrente foi a confecção de um número maior de cartas. Então, resolvemos criar um questionário composto por apenas uma pergunta aberta, onde propusemos aos estudantes a indicação de quais informações, relacionadas às doenças, deveriam ser apresentadas pelas cartas.

A análise dos dados obtidos foi realizada de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 2011). A análise foi dividida em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A pré-análise serviu para a definição dos índices (unidades de registro e de contexto) e dos indicadores (modos de contagem), a exploração dos documentos consistiu da análise propriamente dita, e o tratamento dos resultados baseou-se em operações estatísticas simples (porcentagens) que possibilitaram a construção de tabelas, quadros e gráficos. Essas informações permitiram a interpretação dos resultados de acordo com o objetivo previsto.

### **Resultados e discussão**

O jogo trabalha interdisciplinarmente os aspectos biológico, lúdico e pedagógico relacionado as doenças negligenciadas e seus conceitos estruturantes, destacando a

dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas. O tabuleiro serve como base para orientar a movimentação dos jogadores. Considerando que as doenças selecionadas apresentam o ser humano como hospedeiro, optamos por inserir no fundo do tabuleiro uma figura do corpo humano para que os estudantes pudessem se familiarizar com a localização dos órgãos do corpo dispostos na trilha (Figura 1). Os peões representam os agentes etiológicos das doenças selecionadas, e cada pino foi confeccionado com uma cor específica a fim de facilitar a relação entre peões, cartas e espaços com órgãos infectados (Figura 2). O dado comum permite a movimentação dos peões, e o dado especial está associado a possibilidade do agente etiológico driblar as defesas do corpo ou de ser identificado e atacado pelo organismo nos espaços “sistema imune” (Figura 3). As cartas distinguem-se pela cor e pelo desenho do agente etiológico no verso, e possuem perguntas no formato de quiz com a resposta correta destacada em vermelho (Figuras 4 e 5).

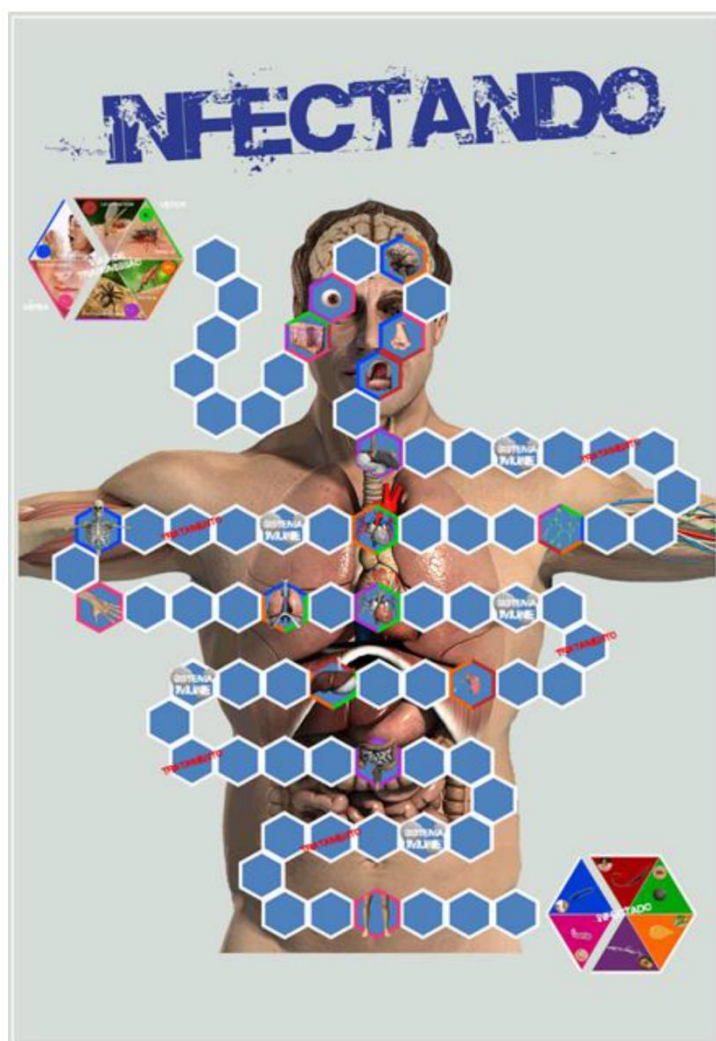


Figura 1 - Tabuleiro na versão final.



Figura 2 - Peões moldados segundo a morfologia dos agentes etiológicos.



Figura 3 - Dados utilizados no jogo.



Figura 4 - Imagens utilizadas na criação do verso das cartas para personalizar o material referente a cada uma das doenças que compõe o jogo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A título exemplificativo utilizamos as seguintes imagens para a construção das cartas e do tabuleiro:  
\*Órgãos e Corpo Humano (<http://www.turbosquid.com/3d-models/3d-model-human-male-body-internal-organs/598658>; <http://www.turbosquid.com/3d-models/human-skeleton-3d-model/449218>; <http://www.turbosquid.com/3d-models/3ds-max-human-lymphatic-lymph/513523>; [http://preview.turbosquid.com/Preview/2014/05/25\\_14\\_30\\_09/Render\\_Skin\\_Cutaneous\\_Sensory\\_CrossSection\\_2.jpg63c8f7fc-c4d7-4259-913e-68f902c551b1Original.jpg](http://preview.turbosquid.com/Preview/2014/05/25_14_30_09/Render_Skin_Cutaneous_Sensory_CrossSection_2.jpg63c8f7fc-c4d7-4259-913e-68f902c551b1Original.jpg); <http://www.turbosquid.com/3d-models/nose-human-3d-model/539425>; <http://www.turbosquid.com/3d-models/3d-model-human-jaw/820153>; <http://www.turbosquid.com/3d-models/realistic-human-eye-3d-obj/758099>)  
\*Sistema Imune ([https://edc2.healthtap.com/ht-staging/user\\_answer/reference\\_image/10545/large/CSF\\_white\\_blood\\_cell\\_analysis.jpeg?1386669893](https://edc2.healthtap.com/ht-staging/user_answer/reference_image/10545/large/CSF_white_blood_cell_analysis.jpeg?1386669893))  
\*Agentes Etiológicos (<http://ecx.images-amazon.com/images/I/719dPHIX%2BpL.jpg>; [http://s3images.coroflot.com/user\\_files/individual\\_files/original\\_252224\\_k5atAfKNoD44NgN07bayjowC.jpg](http://s3images.coroflot.com/user_files/individual_files/original_252224_k5atAfKNoD44NgN07bayjowC.jpg); [http://www.virology.wisc.edu/virusworld/PS10/dng\\_dengue\\_virus\\_vmd.jpg](http://www.virology.wisc.edu/virusworld/PS10/dng_dengue_virus_vmd.jpg); <http://www.turbosquid.com/3d-models/3d-mycobacterium-tuberculosis-model/683105>; <http://www.turbosquid.com/3d-models/microbes-micro-organisms-3d-max/644750>; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2007.11.026>)  
\*Vetores (<http://www.fotografodigital.com.br/trabalhos/full/22675.jpg>; [http://en.wikipedia.org/wiki/Aedes#/media/File:Aedes\\_aegypti\\_feeding.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Aedes#/media/File:Aedes_aegypti_feeding.jpg); [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Anopheles\\_albimanus\\_mosquito.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Anopheles_albimanus_mosquito.jpg); [http://mindyourbody.tv/wp-content/uploads/2012/02/dreamstimefree\\_691975.jpg](http://mindyourbody.tv/wp-content/uploads/2012/02/dreamstimefree_691975.jpg);



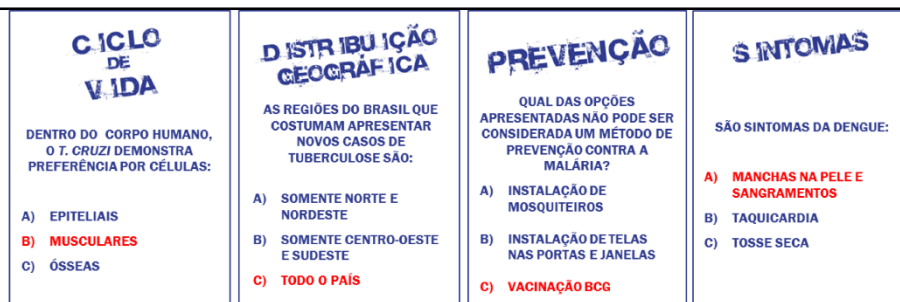


Figura 5 - Perguntas em formato de quiz inseridas na frente das cartas.

No intuito de verificar quais entre as seis doenças negligenciadas selecionadas eram familiares aos estudantes e qual o conhecimento prévio sobre o assunto, aplicamos um questionário aos 45 estudantes. A dengue era conhecida por todos. Já a leishmaniose foi a menos citada, sendo do conhecimento de apenas um estudante (Figura 6).

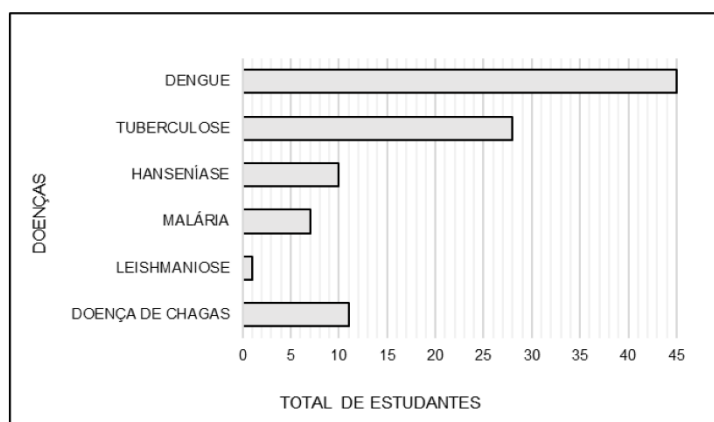


Figura 6 - Conhecimento dos estudantes sobre doenças negligenciadas.

O conhecimento prévio sobre as doenças apontadas como familiares pelos estudantes estava relacionado aos conceitos “natureza da infecção”, “agente etiológico”, “via de transmissão”, “sintomas”, “prevenção” e “distribuição geográfica”. A maioria das respostas corretas se referia aos sintomas, via de transmissão e prevenção da dengue. Esse resultado possivelmente reflete o conteúdo veiculado pela mídia, pois a dengue é alvo de campanhas realizadas anualmente pelo governo, que disponibiliza informações relacionadas à doença para diferentes públicos, com a finalidade de combater as epidemias. Entretanto, o erro mais recorrente também estava relacionado à dengue. Ao descreverem o agente etiológico 11 estudantes apontaram o *Aedes aegypti* como o causador da doença. O mesmo aconteceu com o “barbeiro” que em todas as respostas foi considerado o agente causador da doença de Chagas. Dois estudantes confundiram o agente etológico e os sintomas da malária com os da febre amarela. Isso pode estar

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Phlebotomus\\_pappatasi\\_bloodmeal\\_begin.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Phlebotomus_pappatasi_bloodmeal_begin.jpg);  
<https://thejalebichronicles.wordpress.com/2013/06/01/sneezing-all-you-need-to-know/>)

associado à área endêmica, que é comum às duas doenças. O conceito “natureza da infecção” apresentou resultados opostos para hanseníase e tuberculose. Enquanto todas as respostas sobre hanseníase descreviam a doença como bacteriana, a tuberculose foi descrita como viral pela totalidade dos estudantes (Figura 7).

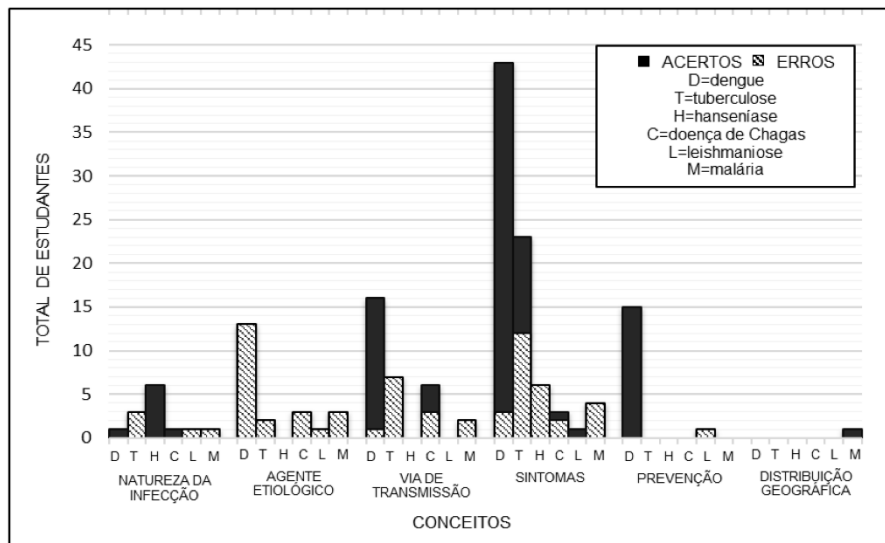


Figura 7 - Acertos e erros conceituais sobre doenças negligenciadas apresentados pelos estudantes no pré-teste.

A etapa seguinte à identificação do conhecimento prévio foi a realização de estudos piloto com estudantes e professores. No primeiro momento foram convidados 12 estudantes para fazer parte do estudo piloto. Após a apresentação das regras, duas partidas foram realizadas em sequência. No entanto, 2 estudantes não compareceram, e como o jogo comporta seis jogadores pedimos que duas pessoas jogassem mais de uma vez para que pudessemos comparar o tempo de duração de cada rodada. Posteriormente, os 10 participantes responderam um questionário sobre os diversos aspectos do jogo.

Ao serem questionados sobre sua afinidade com a biologia 6 estudantes disseram gostar do conteúdo, e apenas um declarou o contrário. Oito participantes afirmaram não haver necessidade de acrescentar informações ao conteúdo do jogo, mas sua contextualização indicou a necessidade de uma revisão, já que 7 entrevistados encontraram pouca ou nenhuma relação entre o conteúdo e a realidade. Além disso, 8 estudantes responderam que o jogo possibilitou a construção/reconstrução dos significados sobre conceitos estruturantes.

O entretenimento foi apontado como ótimo por metade do grupo e bom pelos demais. Todos os participantes foram favoráveis à ideia de representarem o agente etiológico. O nível de dificuldade do jogo foi considerado moderado por 6 estudantes e fácil pelos outros participantes. As imagens do tabuleiro foram consideradas um instrumento facilitador da aprendizagem, com rejeição de apenas uma pessoa. A

linguagem utilizada no jogo foi considerada fácil para 6 estudantes, sendo os nomes científicos o problema encontrado pelos jogadores. A dinâmica do jogo foi considerada ótima para 7 estudantes e boa para o restante, e 7 jogadores consideraram o tempo de duração das partidas ideal.

Todos os estudantes acreditaram que o jogo foi capaz de estimular a aprendizagem do conteúdo abordado, possibilitando a construção de novos saberes, bem como reforçando conhecimentos adquiridos anteriormente. Assim sendo, destacaram como aspecto positivo a facilitação do processo ensino-aprendizagem promovido pelo jogo. Quanto ao aspecto negativo, metade do grupo disse não haver nada de negativo, o restante relacionou o nível de dificuldade, que segundo os estudantes deveria ser maior. Uma sugestão dada pelo grupo foi a adição de cartas sem opções de resposta.

O questionário tinha um espaço para opiniões adicionais (Tabela 1), e entre as ideias propostas as prontamente aceitas foram: (i) repetir os sinais de + e - nos lados sem informação do dado especial; (ii) melhorar a visualização das cores na borda dos espaços “órgãos infectados”; (iii) produzir mais cartas; (iv) incluir perguntas discursivas, aumentando o nível de dificuldade; (v) fazer o jogador retornar 6 casas ao errar as perguntas, promovendo o comprometimento dos participantes com o conteúdo; (vi) incluir o nome das doenças no tabuleiro.

Tabela 1: Opiniões adicionais dos estudantes que participaram do estudo piloto.

<b>Categoria</b>	<b>Respostas</b>	<b>%</b>
Repetir os sinais de + e - nos lados sem informação do dado especial	5	20
Aumentar o número de espaços na trilha	3	12
Melhorar as cores na borda dos espaços órgãos infectados	3	12
Utilizar com mais frequência os espaços órgãos infectados e sistema imune	3	12
Aumentar a quantidade de cartas	2	8
Retornar 6 casas ao responder errado	2	8
Inserir o nome do microrganismo e da doença nos peões	2	8
Aumentar a dificuldade	1	4
Numerar os espaços na trilha	1	4
Inserir o nome das doenças no tabuleiro	1	4
Sortear os peões no início da partida	1	4
Utilizar dois dados de cada tipo	1	4
<i>Total</i>	25	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

O estudo piloto com professores de biologia contou com a participação de 3 voluntários, que utilizaram o protótipo e responderam um questionário sobre o jogo. A temática do jogo foi aprovada com a argumentação de que o material aborda doenças menos populares, possibilita uma melhor compreensão dos significados das doenças e relaciona o conteúdo com a realidade do estudante. Todos também consideraram que o jogo apresenta conteúdo compatível com o programa de biologia, acrescentando que “o



currículo mínimo aborda tal conteúdo”. Nenhum dos 3 professores identificou falha conceitual no conteúdo apresentado.

Dois professores argumentaram que o lúdico desperta o interesse dos alunos. Questionados se o jogo permite que outros assuntos sejam trabalhados, os 3 professores responderam que sim, listando os seguintes temas: confecção de textos, matemática (porcentagem), anatomia, geografia (doenças endêmicas), história (contexto histórico), hábitos de higiene, reprodução (sexuada x assexuada) e saúde pública. Perguntados se o aspecto lúdico foi preservado no jogo, todos também disseram que sim. Dois professores acrescentaram que o aspecto lúdico ficou muito bom e um que o tabuleiro e os parasitas ficaram bem interessantes.

Todos completaram a análise dizendo que o jogo pode ser utilizado livremente por estudantes do ensino fundamental e médio, pois contempla conteúdo dos dois níveis. Os 3 professores também responderam “sim” à pergunta: “O jogo poderia ser utilizado em outras escolas ou em instituições que trabalham com esta temática?”, citando cursos de enfermagem, hospitais ou qualquer instituição que trabalhe com esse conteúdo, e destacaram que o jogo atinge os objetivos como ferramenta educativa.

Finalmente, quando solicitados a listar os principais aspectos positivos do jogo, citaram: o fato de facilitar o entendimento do tema, as imagens como facilitadoras da aprendizagem, os pinos representando agentes etiológicos e o desenvolvimento do respeito às regras. Quanto a possíveis aspectos negativos, dois professores referiram “nenhum” e um professor disse que “a utilização de dados diferentes e cartas torna o jogo um pouco confuso”.

No espaço destinado às opiniões adicionais os professores destacaram a necessidade do jogo ser divulgado em outras escolas e setores afins, além da relevância do tema e da criatividade que envolveu sua elaboração.

A partir das opiniões dos participantes dos estudos piloto remodelamos o jogo e testamos a nova versão com os demais estudantes. Nessa etapa, também participaram 2 estudantes do estudo piloto, formando 6 grupos com 6 jogadores (36 participantes). No final todos os estudantes responderam um questionário sobre elementos relacionados ao jogo.

As partidas duraram entre 50min e 1h30min. O percurso e a quantidade de jogadores foram idealizados para uma dinâmica de aproximadamente 50 minutos. Isso possibilita o aprofundamento do conteúdo pelo professor na segunda metade da aula, visto que as aulas de biologia na rede estadual de ensino equivalem a dois tempos com duração total de 1h40min. O tempo de duração das partidas foi aprovado por 69% dos participantes.

A afinidade dos estudantes com o conteúdo biológico não foi um obstáculo para a realização do estudo, pois apenas 5 estudantes demonstraram alguma rejeição pela matéria. Todos os estudantes aprovaram a ideia de construirmos um jogo de tabuleiro sobre doenças negligenciadas, e mencionaram que um jogo pode facilitar a compreensão do conteúdo, destacando a diversão entre outros aspectos envolvidos nesse processo. Ao serem questionados sobre experiências pessoais ou familiares que envolvessem as

doenças apresentadas pelo jogo, apenas dengue e tuberculose foram relacionadas pelos participantes.

A maioria (25) dos participantes revelou jogar em seus momentos de lazer, e mesmo aqueles que não tem o hábito de jogar declararam que essa é “uma boa iniciativa pois são doenças que nem todos conhecem e através do jogo a gente passa a conhecer”, e que desenvolver um jogo sobre o tema é “Ótimo, para ficarmos mais cientes sobre tais doenças e não conhecer só de ouvir falar”. Os jogos mais utilizados são os eletrônicos, e um fator que pode estar associado a esse resultado é a disponibilidade de jogos gratuitos para celulares e tablets. No entanto, as escolas públicas brasileiras ainda não possuem infraestrutura nem recursos técnicos e humanos adequados para a realização de uma prática pedagógica que contemple a utilização de jogos educacionais em mídia digital (CARVALHO; MONTEIRO, 2012; NETO *et al.*, 2013). Além disso, nossos resultados apontam os jogos de tabuleiro como os mais populares depois dos eletrônicos.

Todos os estudantes afirmaram terem se divertido, e destacaram como responsáveis pela diversão o fato de representarem os agentes etiológicos, a interatividade, os espaços tratamento, sistema imune e órgãos infectados, o formato das perguntas e a competitividade. A trilha percorrida pelos agentes etiológicos foi aprovada pela maioria (25) dos estudantes, mas uma das sugestões em relação ao percurso chamou a atenção. Um estudante que havia proposto repetir os sinais de + e - nos lados sem informação do dado especial durante o estudo piloto se arrependeu da alteração, e sugeriu “ter a parte estável do jeito que era, pois todo mundo só estava voltando”.

O nome e o objetivo do jogo foram pensados à luz da popularidade alcançada por games como “Assassin’s Creed”, “The Last of Us”, “Grand Theft Auto”, onde o jogador assume o papel de um anti-herói (GAMESPOT, 2018). O anti-herói apresenta um perfil próximo a realidade, sem idealizações, onde o sujeito demonstra suas imperfeições e necessidades, e suas ações são baseadas na premissa de que o fim justifica os meios (RODRIGUES; PICCOLI; EIDAM, 2010). O interesse por este tipo de jogo nos levou a pensar na possibilidade de demonstrar a relação existente entre o parasita e seu hospedeiro. O papel de anti-herói do agente etiológico pode ser visto como a luta pela sobrevivência de uma espécie onde suas ações refletem em doenças para os seres humanos. Nossas escolhas foram muito bem aceitas pelos estudantes já que o nome “Infectando” e a iniciativa de representarem os agentes foram aprovados, respectivamente, por 53% e 89% dos entrevistados.

O conteúdo estava presente em diversos elementos do jogo, no tabuleiro, nos peões, mas foram as cartas que se destacaram como principal facilitador do conteúdo em 44% das respostas. Todos responderam positivamente quando questionados se as imagens inseridas no tabuleiro facilitaram a compreensão do conteúdo, destacando que as ilustrações serviram como material de apoio ao conteúdo das cartas, e facilitaram a identificação dos órgãos infectados e dos agentes etiológicos. Somente 3 estudantes tiveram dificuldades com o jogo, mas a linguagem foi apontada como difícil por 19 dos 36 participantes. A principal dificuldade foi a compreensão dos nomes científicos dos organismos responsáveis pelas doenças. Tal problema pode ser verificado em depoimentos como: “Não, tirando os termos técnicos a linguagem está bem simplificada”

e “Um pouco, porque usam muito o nome científico”. A solução poderia ser a vinculação dos nomes científicos aos peões e às imagens utilizadas no tabuleiro.

Todos os entrevistados gostaram do jogo e demonstraram interesse em jogar novamente, em meio a declarações como: “Sim, inclusive se esse material for às vendas eu compro”. Na opinião dos estudantes os aspectos positivos do jogo que mais se destacaram foram a facilitação da aprendizagem (25%), a totalidade dos elementos do jogo (21%), a competitividade (14%) e a diversão (11%). Ao destacarem a facilitação da aprendizagem e a diversão entre as principais qualidades do material, os participantes evidenciaram seu valor como jogo educacional, por ser capaz de oferecer meios que permitem a construção do conhecimento sem abandonar a ludicidade. Os jogos competitivos têm gerado discussões sobre quais atitudes e valores podem ser construídos nesse tipo de atividade (CARVALHO, 2015; MELCHIADES; SILVA, 2016). Porém, a competitividade é parte integrante da sociedade vigente e os jogos possibilitam trabalhar esse contexto de forma saudável e positiva.

Somente 14 estudantes apontaram algum aspecto negativo, e os espaços de “tratamento” destacaram-se negativamente ao serem citados por 5 participantes. Entretanto, segundo Koster (2013), os desafios são divertidos, e para superá-los há a necessidade de se identificar um padrão que facilite o entendimento. A conquista de um desafio proporciona uma sensação de prazer e bem-estar que nos remetem a diversão, mas não devem ser simples demais ou muito complexos, a ponto de desmotivar ou irritar o jogador. Os desafios têm que ser compatíveis com o público-alvo. Dessa forma, ao acompanhar o desenrolar das partidas observamos que esse elemento foi um dos responsáveis pela diversão. Os estudantes ficavam esperando o momento em que o outro jogador cairia no espaço, e quando alguém era obrigado a voltar ao ponto de partida todos se divertiam com a situação. Assim como foi feito nos estudos piloto, no final do questionário foi aberto um espaço para que os participantes pudessem acrescentar opiniões sobre o jogo. A maioria dos comentários estava relacionada a elementos que compunham a trilha (28%) (Tabela 2).

Tabela 2: Opiniões adicionais dos estudantes sobre o jogo.

<b>Categoria</b>	<b>Respostas</b>	<b>%</b>
O jogo está ótimo	3	21
Maior quantidade de cartas	2	14
Acrescentar casas de tratamento	1	7
Adicionar casas com órgão infectados	1	7
As casas tratamento acrescentam tempo e diversão as partidas	1	7
Aumentar o tamanho da trilha	1	7
Construir jogos sobre o tema DSTs	1	7
Criar um mediador responsável por ler as cartas	1	7
Estender a duração das partidas	1	7
O jogo é muito interessante	1	7
O total de jogadores por partida aumenta o interesse pelo jogo	1	7
<i>Total</i>	14	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Uma sugestão recorrente durante o desenvolvimento do jogo foi a confecção de um número maior de cartas. O protótipo foi construído inicialmente com 6 cartas por doença, passando para 9 em sua versão seguinte. O acréscimo de 3 cartas evitou a reutilização das perguntas em metade das partidas realizadas. Porém, a necessidade de produzirmos novas cartas nos levou a formular um questionário, composto por uma pergunta aberta, onde propusemos aos estudantes a indicação de quais informações, relacionadas às doenças, deveriam ser apresentadas pelas cartas. Os conceitos que já vinham sendo trabalhados nas cartas foram citados, e outros que haviam sido apresentados através do tabuleiro e dos peões foram incluídos indicando não só a relevância do conteúdo para os estudantes, como a intenção dos mesmos em aprofundar seu conhecimento. Além disso, a indicação de temas como a atuação do governo diante dessas doenças demonstra comprometimento com o contexto social (Figura 8).

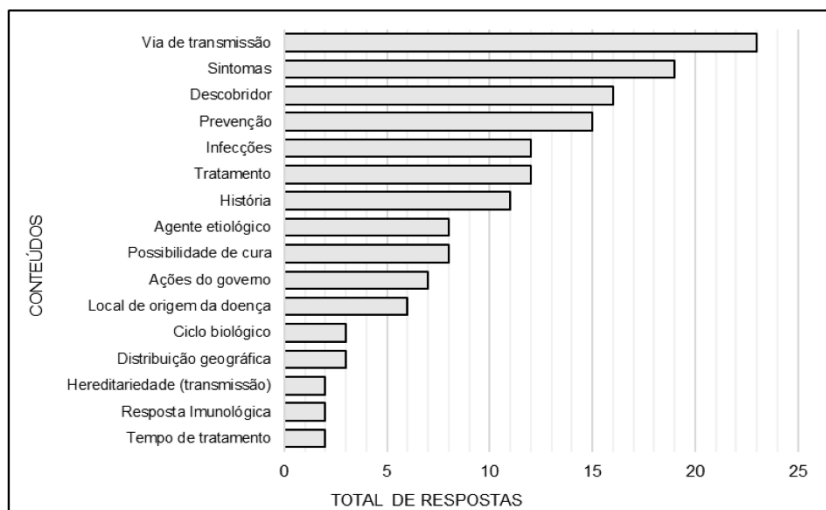


Figura 8 - Sugestões dos estudantes de conteúdos para a produção de novas cartas.

Após uma semana da realização da etapa de utilização e apreciação do jogo pelos estudantes que não participaram do estudo piloto, aplicamos um pós-teste com as mesmas perguntas utilizadas na identificação do conhecimento prévio dos estudantes. Ao compararmos as respostas constatamos que houve uma melhora na compreensão dos conceitos “sintomas”, “via de transmissão”, “prevenção” e “distribuição geográfica” (Figura 9). As cartas foram responsáveis por apresentar 3 desses conceitos aos estudantes, o que condiz com a resposta dada por eles quando perguntamos qual o principal facilitador da aprendizagem presente no jogo.

O conceito que representou a maior dificuldade dos alunos foi o agente etiológico. Em parte, esses erros conceituais estavam relacionados à atribuição dada aos insetos de causadores das doenças, em frases como “É causada pelo barbeiro” ou “É causada por um mosquito chamado *Aedes aegypti*”. Os erros encontrados no agente etiológico e na via de transmissão da tuberculose estavam associados ao cigarro. Em alguns momentos, a doença era “causada pelo cigarro” e em outros era “transmitida pelo cigarro”. A via de transmissão da doença de Chagas também se destacou em relação aos erros



conceituais. Alguns estudantes classificaram o vetor da doença como um mosquito - “Transmitida pelo mosquito de Chagas, mosquito barbeiro” (Figura 9).

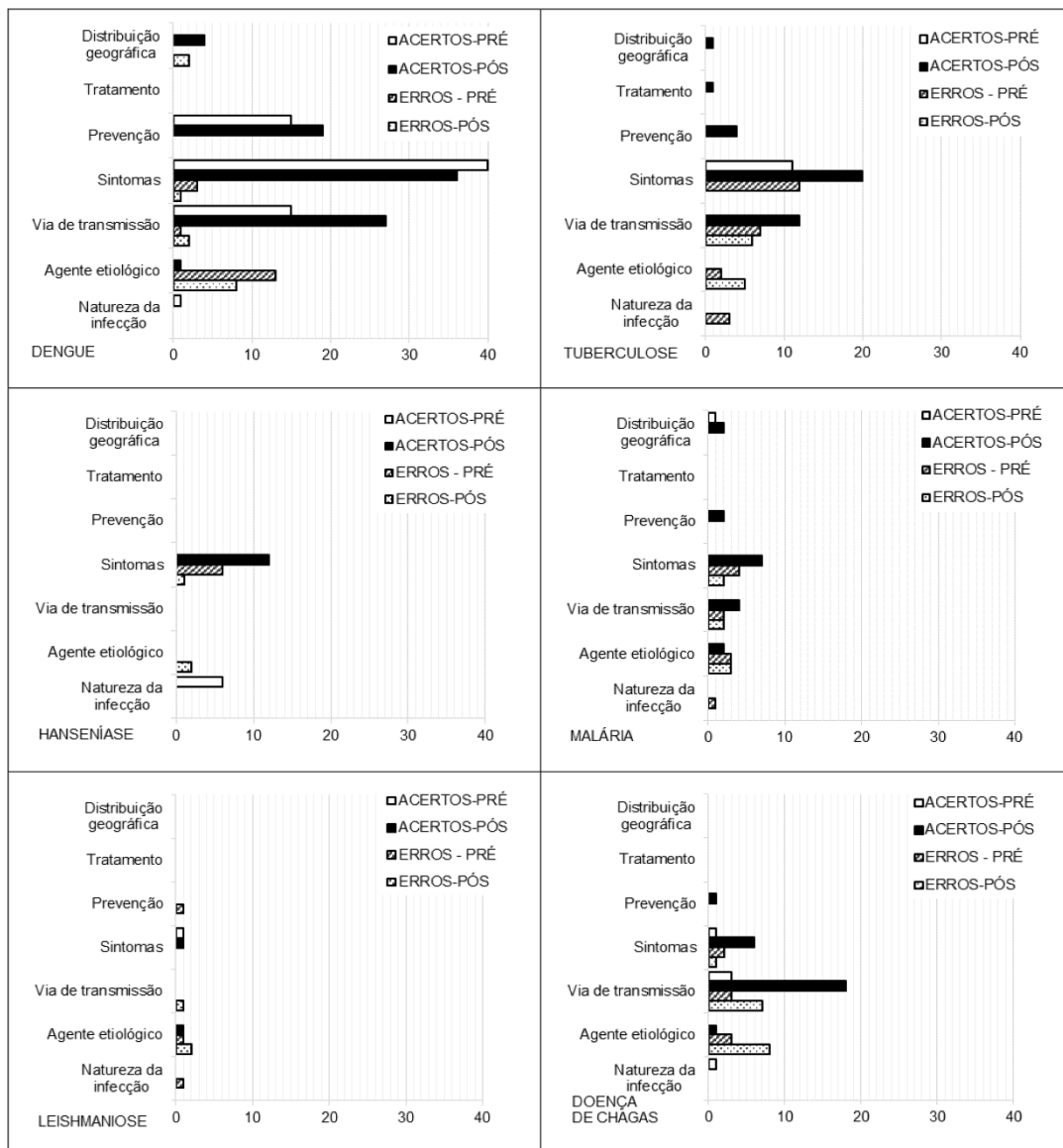


Figura 9 - Comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste.

## Considerações Finais

A maioria dos estudantes desconhece os conceitos estruturantes relacionados as doenças, e tal resultado pode estar associado à carência de informações nos livros didáticos, e a necessidade de materiais educacionais que auxiliem a prática docente (SILVA-PIRES; TRAJANO; ARAÚJO-JORGE, 2017). A dengue, por exemplo, ocorre no Brasil de forma continuada, intercalando-se com a ocorrência de epidemias (BRASIL, 2017), e por isso conta com campanhas que buscam socializar os saberes relacionados à doença para diferentes públicos, inclusive no ambiente escolar. Essas iniciativas contribuem para a popularização de informações sobre a doença, tanto que a dengue foi a doença mais mencionada pelos estudantes. Entretanto, a presença da doença no contexto social do indivíduo, necessariamente, não representa a aquisição de conhecimentos capazes de permitir uma tomada de decisão, visto que o principal equívoco relacionado aos conceitos estruturantes também estava relacionado à dengue. Assim, reforçamos a importância de se criar meios que facilitem a apreensão do conteúdo relacionado a temática doença.

Na literatura alguns pesquisadores apontam para a necessidade dos materiais educacionais serem construídos ou avaliados juntamente com o público para o qual é destinado (FERREIRA; MEIRELLES, 2015; REBERTE; HOGA; GOMES, 2012; SOUZA; MORAIS; OLIVEIRA, 2015). A exclusão dos usuários pode acarretar o desinteresse dos mesmos em relação ao material produzido. Nesse sentido, buscamos incorporar durante o processo de elaboração e teste do jogo as percepções e sugestões dos estudantes.

Aproximadamente, metade das crianças e jovens até 14 anos possuem telefone celular, e na faixa de 15-17 anos o percentual de pessoas com esse equipamento ultrapassa 80% (IBGE, 2016). Por consequência, os jogos eletrônicos tornaram-se mais acessíveis. No entanto, as escolas públicas brasileiras não possuem infraestrutura para a utilização desse formato de jogo (CARVALHO; MONTEIRO, 2012; NETO *et al.*, 2013). Isso não impede o desenvolvimento futuro de uma versão eletrônica do jogo "Infectando". Contudo, a autonomia proporcionada pelos jogos de tabuleiro associada à sua popularidade, que só é menor do que a dos jogos eletrônicos, possibilita uma melhor promoção do conteúdo no cenário educacional atual.

A diversão presente no protótipo do jogo "Infectando" e sua função facilitadora durante o processo ensino-aprendizagem dão um indicativo de que estamos avançando para a proposição de um jogo que possibilitará a construção do conhecimento sobre doenças negligenciadas. Os conceitos estruturantes foram fundamentais para a compreensão do conteúdo. A escolha correta dos conceitos demonstrou a relevância da pesquisa dentro da temática proposta.

Os resultados deste trabalho poderão subsidiar novas estratégias de ensino-aprendizagem, podendo ser estendidos a diferentes temáticas e áreas de conhecimento. Além disso, este estudo possibilita diversos desdobramentos, e abre reflexões sobre novas questões, tais como: Qual o impacto do jogo "Infectando" em estudantes do ensino fundamental, após a adequação do material a um nível de dificuldade compatível com a escolaridade?; Que contribuições poderiam surgir ao apresentarmos o jogo a populações localizadas em áreas endêmicas?; O jogo é capaz de sensibilizar moradores de áreas



endêmicas? Essas perguntas ficam postas ao final deste trabalho, na expectativa de que possam ser respondidas o mais breve possível.

### Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003. 467p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N.; MONTEIRO, P. H. N.; LUCAS, M. B.; BIANCO, A. A. G. Corrected science textbooks and snakebite casualties in Brazil: 1993-2007. **Science Education International**, v. 23, n. 3, p. 286-298, 2012.

BRASIL. **Guia de vigilância em saúde**: volume único. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

CARVALHO, J. R. C. **Competição e cooperação na educação física escolar**. 2. ed. São Paulo: Perse, 2015.

CARVALHO, L. M. T. L.; MONTEIRO C. E. F. Reflexões sobre implementação e uso de laboratórios de informática na escola pública. **Roteiro**, v. 37, n. 2, p. 343-360, 2012.

CASTRO, M. H. G. Brazil: the role of states and municipalities in the implementation of education policies. In: SCHWARTZMAN, S. (Ed.). **Education in South America**. London: Bloomsbury Publishing Plc, 2015. p. 496

CEPERJ – FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO. **Estado do Rio de Janeiro: Regiões de Governo**. Disponível em: <[http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info\\_territorios/divis\\_regional.html](http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/divis_regional.html)>. Acesso em: 05 fev. 2018.

CLEMES, G.; GABRIEL FILHO, H. J.; COSTA, S. Vídeo-aula como estratégia de ensino em física. **Rev. Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, p. 422-431. 2012.

COSTA, L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não têm**: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes. Teresópolis: Ed. Novas Idéias; Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2010. 132 p.

DE SOUZA, W. **Doenças negligenciadas**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2010. 56 p.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**, 11. ed. São Paulo: Autores Associados, 2015.

EL-HANI, C. N. Uma das coisas boas de estar no tempo é poder olhar para trás. In: BORGES, R. M. R. (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação, vivência e teorias**. Porto Alegre: PUC/RS, 2007. p. 168-194.

FERREIRA, C. P.; MEIRELLES, R. M. S. Avaliação da metodologia participativa na elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo

conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 275-292, 2015.

GAGLIARDI, R. Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. **Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, p. 30-35, 1986.

GAMESPOT. **Game of the year 2013**. Disponível em: <<http://www.gamespot.com/game-of-the-year-2013/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

GARCIA, L. P.; MAGALHÃES, L. C. G.; ÁUREA, A. P.; SANTOS, C. F.; ALMEIDA, R. F. **TD 1607 - Epidemiologia das Doenças Negligenciadas no Brasil e Gastos Federais com Medicamentos**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1607.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1607.pdf)>. Brasília: IPEA, 2011. 66 p.

GOWIN, D. B. **Educating**. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1981. 210 p.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**: 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 72 p.

KOSTER, R. **A theory of fun for game design**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. 279 p.

MELCHIADES, A. F.; SILVA, M. S. V. Processo de inclusão social por meio dos jogos competitivos. **Horizontes – Revista de Educação**, v. 4, n. 8, 2016.

MURRAY, N. E. A.; QUAM, M. B.; WILDER-SMITH, A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. **Clinical Epidemiology**, v. 5, n. 1, p. 299–309, 2013.

NETO, J. J. S.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; ANDRADE, D. F. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.

NOVAK, J. D. A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. **Aprendizagem Significativa Em Revista**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2011.

PEDROSO, E. R. P.; ROCHA M. O. C. Infecções emergentes e reemergentes. **Revista Medica Minas Gerais**. v. 19, n. 2, p. 140-150. 2009.

REBERTE, L. M.; HOGA, L. A. K.; GOMES, A. L. Z. O processo de construção de material educativo para a promoção da saúde da gestante. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 20, n. 1, p. 101-108, 2012.

RODRIGUES, V. S.; PICCOLI, L. F. H.; EIDAM A. “Agora eu era herói”: leitura de HQs e o conceito de heroísmo como bases para um projeto interdisciplinar. **Cadernos do Aplicação**, v. 23, n. 2, 2010.

SEEDUC-RJ – SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO.  
**Currículo Mínimo 2012:** Ciências e Biologia. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

SILVA-PIRES, F. E. S.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Neglected Diseases in Brazilian Biology Textbooks. **American Journal of Educational Research**, v. 5, n. 4, p. 438-442, 2017.

SOUZA, L. M.; MORAIS, R. L. G. L.; OLIVEIRA, J. S. Direitos sexuais e reprodutivos: influências dos materiais educativos impressos no processo de educação em sexualidade. **Saúde em Debate**, v. 39, p. 683-693, 2015.

### **3.3.2. Artigo 6**

---

Artigo a ser submetido para publicação.

**Um jogo para dinamizar o ensino sobre doenças negligenciadas: teste com estudantes do Instituto Federal do Acre - Cruzeiro do Sul**

A game to dinamize teaching on neglected diseases: test with students of the Federal Institute of Acre - Cruzeiro do Sul

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires  
Valéria da Silva Trajano  
Josina Maria Pontes Ribeiro  
Tania Cremonini de Araújo-Jorge

**Resumo:** Doenças negligenciadas são doenças associadas à pobreza, sem interesse para a grande indústria farmacêutica global, prevalentes nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos – incluindo o Brasil. Construímos um jogo para facilitar o ensino e aprendizagem de doenças negligenciadas específicas através da troca de conhecimentos com estudantes de áreas endêmicas. A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Acre, Campus Cruzeiro do Sul, com 25 estudantes do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente. Os dados foram obtidos através de questionários, entrevista e observação. Após a utilização do jogo observamos melhora na definição de todos os conceitos estruturantes. Em relação as doenças as informações com maior número de acertos foram os órgãos infectados. Além disso, os estudantes que jogaram mais de uma vez duplicaram o número de respostas corretas. Ao fim deste projeto esperamos contribuir com a sensibilização de estudantes a respeito dos diferentes aspectos das doenças negligenciadas e seus conceitos estruturantes.

**Palavras-chave:** Jogos Educacionais. Doenças Negligenciadas. Ensino e Aprendizagem.

**Abstract:** Neglected diseases are diseases associated with poverty, of no interest to the large global pharmaceutical industry, prevalent in developing and underdeveloped countries - including Brazil. We built a game to facilitate the teaching and learning of specific neglected diseases by exchanging knowledge with students from endemic areas. The research was conducted at the Federal

Institute of Acre, Cruzeiro do Sul campus, with 25 students from the Technical Course Integrated to High School in Environment. Data were obtained through questionnaires, interviews and observation. After using the game we observed improvement in the definition of all structuring concepts. Regarding diseases, the information with the highest number of hits was the infected organs. In addition, students who played more than once doubled the number of correct answers. At the end of this project we hope to contribute to the students' awareness about the different aspects of neglected diseases and their structuring concepts.

**Keywords:** Educational Games. Neglected Diseases. Teaching and Learning.

### **Introdução**

Segundo a Organização Mundial da Saúde e a organização Médicos Sem Fronteiras as doenças negligenciadas (DN) compreendem um grupo de doenças infecto-parasitárias prevalentes nas áreas rurais e urbanas mais pobres de países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, que não despertam interesse da grande indústria farmacêutica global (DE SOUZA, 2010; GARCIA et al., 2011). No Brasil, dengue, doença de Chagas, hanseníase, leishmaniose, malária e tuberculose se destacam como DN devido a sua relevância epidemiológica e econômica (GARCIA et al., 2011).

A determinação ou condicionamento das DN envolve diversos fatores sociais que vão do nível macro ao micro, ou seja, desde questões socioeconômicas até as individuais e genéticas. A Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde define os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) como “os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população” (BUSS; PELLEGRINI, 2007).

Segundo o modelo de Dahlgren e Whitehead (1991), os DSS estão dispostos em camadas de acordo com o nível de abrangência. No primeiro nível estão os determinantes macros, que compreendem as intervenções de âmbito nacional e internacional relacionadas a estratégias políticas e econômicas de mercado de trabalho e de proteção ambiental. No segundo nível estão as condições de vida e trabalho, ou seja, alimentação, ambiente de trabalho, desemprego, educação, moradia, saneamento básico, sistema de saúde. No terceiro nível encontramos as comunidades com suas redes de relações, que



são fundamentais para a promoção da saúde individual e coletiva. O quarto nível está centrado nos indivíduos, nas suas características individuais como idade, sexo, fatores comportamentais, estilo de vida, fatores genéticos, que influenciam diretamente nas condições de saúde (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

Discutir sobre DN envolve conhecer a realidade na qual o indivíduo vive e sofre da enfermidade, pois uma mudança de comportamento só ocorre a partir do diálogo, com a troca de conhecimentos pelas partes envolvidas. No entanto, as políticas públicas brasileiras voltadas para os DSS caracterizam-se por ações verticais e deterministas no campo da promoção da saúde (SILVA-PIRES et al., 2017). Dessa forma, as condições de vida e trabalho da população brasileira são negligenciadas, desconsiderando a cultura local como fator condicionante dos processos de promoção da saúde. Ações que propõe mudanças comportamentais devem valorizar o conhecimento prévio das pessoas e promover a construção compartilhada do conhecimento através do diálogo, encontrando nas palavras o meio para que se torne práxis (FREIRE, 2014).

A veiculação de conteúdos descontextualizados leva a situações de aprendizagem mecânicas em oposição a uma aprendizagem significativa. Para que haja uma aprendizagem significativa é necessário identificar o conhecimento dos indivíduos sobre determinado assunto (conhecimento prévio) e associar esse conhecimento a um material potencialmente significativo (AUSUBEL, 2003). Essa associação deve ocorrer de forma não-arbitrária e substantiva, o que possibilita a construção de significados pelos sujeitos envolvidos no processo educativo. Segundo Ausubel (2003), um material “potencialmente significativo” pode ser entendido como ideias, modelos mentais, representações sociais ou conceitos. Contudo, escolher conceitos centrais capazes de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem requer um olhar criterioso do educador. Esses conceitos são descritos por Gagliardi (1986) como estruturantes, pois possibilitam a (re)construção do conhecimento.

A aprendizagem significativa pode ser representacional, conceitual ou proposicional. A atribuição de rótulos (nomes, sinais ou símbolos) a objetos, acontecimentos ou conceitos caracteriza a aprendizagem representacional. Já a aprendizagem conceitual compreende a formação conceitual, caracterizada pela construção de significados de conceitos primários advindos da experiência concreta, e a assimilação conceitual de conceitos secundários, visíveis ou

abstratos. Por fim, a aprendizagem proposicional ocorre quando se atribui significado a um conceito por meio de um conjunto de proposições (AUSUBEL, 2003; LEMOS, 2012; NOVAK, 2000).

Joseph Novak (1977, 2011) e Bob Gowin (1981) acrescentaram à Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel a ideia de Schwab (1973) de que um fenômeno educativo depende dos chamados “lugares comuns da educação”, ou seja, a integração entre professor, estudante, conteúdo e contexto. Novak (1977) introduz também a avaliação como um quinto elemento educativo em função da necessidade de identificarmos o conhecimento prévio do estudante, os desdobramentos dos processos de ensino e de aprendizagem, e se os objetivos propostos foram alcançados.

Os jogos estão entre os recursos didáticos capazes de promover a integração entre os “lugares comuns da educação” ao estimular o diálogo entre professor-aluno-conteúdo (NOVAK, 2011). Os jogos apresentam um caráter educativo ao manter o equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas. A diversão e o prazer/desprazer que o jogo proporciona estão associados à função lúdica, enquanto a apreensão de conhecimentos se refere à educativa (KISHIMOTO, 2016). Além disso, os jogos pedagógicos podem ser classificados de duas formas: jogo educativo e jogo educacional. Os jogos educativos envolvem ações ativas e dinâmicas no âmbito corporal, cognitivo, afetivo e social. Os jogos educacionais estão relacionados ao ensino de temas específicos (CUNHA, 2012).

Os jogos educacionais podem motivar e facilitar a construção do conhecimento, ainda que exista uma tendência em utilizar jogos de entretenimento consagrados para trabalhar diferentes conteúdos sem que o objeto de conhecimento esteja integrado à sua estrutura central. Nos jogos de entretenimento a informação que se quer transmitir é a própria natureza do jogo. Já nos jogos educacionais o objeto de conhecimento pode ser descartado ou substituído, pois não costuma ser parte fundamental do jogo, sendo alguns elementos meramente ilustrativos (COSTA, 2010).

Os designs de jogos, na sua maioria, têm por base uma estrutura conhecida. A originalidade depende dos elementos presentes na narrativa, na jogabilidade e na arte do produto em desenvolvimento. A arte retrata a narrativa, que deve ser atrativa sem dificultar a compreensão dos jogadores. A jogabilidade

deve ser desafiadora, mas não excessivamente difícil (ROGERS, 2016). Os desafios têm que ser compatíveis com o público, e o reconhecimento de padrões permite que os jogadores encontrem sentido na proposta do jogo (KOSTER, 2013).

Nessa perspectiva, esperamos construir um jogo de tabuleiro que promova a aprendizagem significativa do conteúdo de seis doenças negligenciadas (dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas) por meio da ludicidade. A acessibilidade e popularidade dos jogos de tabuleiro determinaram o formato, pois independem de computadores, dispositivos móveis ou internet para serem utilizados nas escolas. A primeira versão do jogo foi apresentada a estudantes do ensino médio em uma escola localizada no município de Queimados/RJ, e a utilização do protótipo gerou algumas reflexões: Que contribuições poderiam surgir ao apresentarmos o jogo a populações localizadas em áreas endêmicas? O jogo é capaz de sensibilizar moradores de áreas endêmicas? Essas perguntas nos motivaram a dar continuidade ao desenvolvimento do material junto a estudantes e professores de escolas de áreas endêmicas.

## **Metodologia**

### **Doenças selecionadas**

Neste trabalho foi desenvolvido um jogo de tabuleiro, visando a aprendizagem significativa do conteúdo de seis doenças negligenciadas de forma lúdica, a fim de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem. As doenças foram selecionadas devido à sua relevância epidemiológica e econômica no Brasil, sendo elas: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas (GARCIA et al., 2011; MURRAY; QUAM; WILDER-SMITH, 2013).

### **Conceitos estruturantes**

A seleção dos conceitos estruturantes utilizados no jogo levou em consideração sua frequência nos livros escolares do ensino médio e seu potencial como agente de uma aprendizagem significativa (SILVA-PIRES; TRAJANO; ARAÚJO-JORGE, 2017). Esses conceitos foram apresentados aos estudantes por meio do tabuleiro. Os conceitos “infecção”, “agente etiológico”,

“via de transmissão”, “sintomas”, “prevenção”, “tratamento”, “ciclo de vida” e “distribuição geográfica” integraram a trilha do jogo.

### **Dinâmica do jogo**

O jogo permite a participação de 2 a 6 jogadores, e é composto por 2 dados, 6 peões, 20 fichas, tabuleiro, roleta e manual de regras (Figuras 1 - 6). (i) Os jogadores posicionam o peão (agente etiológico) na sua respectiva via de transmissão (*vírus da dengue / Aedes aegypti*, *Mycobacterium tuberculosis* / homem espirrando, *Mycobacterium leprae* / mulher espirrando, *Trypanosoma cruzi* / barbeiro, *Leishmania* / flebotomíneo, plasmódio / anofelino). Os jogadores lançam o dado numérico, e inicia a partida quem tirar o número maior. Então, joga-se no sentido horário. A movimentação pela trilha é feita utilizando um dado comum com seis lados numéricos. O jogo apresenta um percurso em forma de labirinto com diversas casas que determinam o avanço ou o retorno dos jogadores. (ii) Algumas casas têm órgãos do corpo humano que devem ser infectados pelos agentes etiológicos. Essas casas possuem bordas coloridas para facilitar a associação entre o agente e o órgão a ser infectado. A infecção está condicionada ao lançamento de um dado de seis lados que contém as informações positivo (+) e negativo (-). Ao longo da trilha o jogador é obrigado a parar nas casas com os órgãos do corpo infectados pelo seu agente etiológico. Na rodada seguinte deve lançar o dado +/- . O positivo significa que o órgão foi infectado, e o jogador pode seguir normalmente na trilha. O negativo representa que o agente não conseguiu infectar o órgão, e o jogador precisa tentar novamente na rodada seguinte. (iii) Ao cair na casa “Tratamento” o jogador é posicionado na entrada da trilha (via de transmissão), e deve rodar a “Roleta da Prevenção”. O jogador perde o jogo ao tirar um dos métodos de prevenção da doença que representa. (iv) Na casa “+Microorganismos” o jogador ganha uma ficha vermelha, que pode ser utilizada ao cair na casa “Tratamento”. Essa ficha anula o efeito da casa “Tratamento”, e é descartada após o uso. (v) No fim da trilha o agente etiológico completa seu ciclo de vida, e o primeiro a chegar vence a partida!

**Figura 1. Peões fabricados em impressora 3D segundo a morfologia dos agentes etiológicos.**



Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 2. Fichas recebidas pelos jogadores ao cair nas casas + Microrganismos.**



Fonte: Elaborada pelos autores.

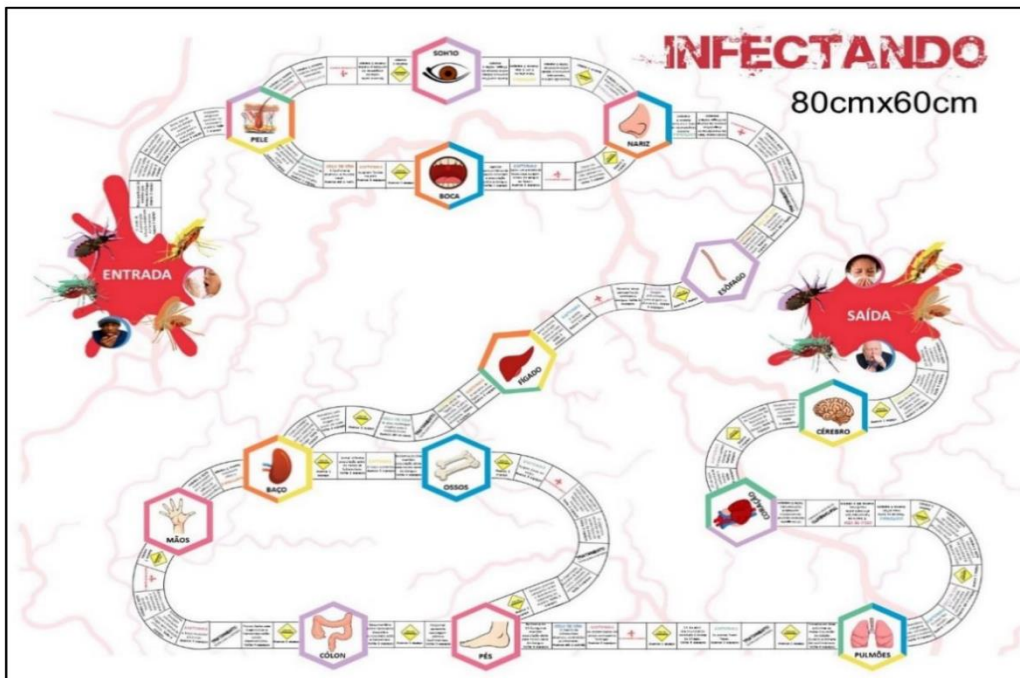
**Figura 3. Dados utilizados no jogo.**



Fonte: Elaborada pelos autores



Figura 4. Tabuleiro na versão final<sup>1</sup>.



Fonte: Elaborada pelos autores.

<sup>1</sup> A título exemplificativo utilizamos as seguintes imagens para a construção do tabuleiro:

\*Órgãos do corpo (<http://wakagaeri.chips.jp/img/201259545721.jpg>; [https://img.clipartfest.com/2c0bb79b74421f9dc886e3c5e117a559\\_showing-post-media-for-bones-cartoon-wwwcartoonsmixcom-cartoon-bones-images\\_99\\_9-488.png](https://img.clipartfest.com/2c0bb79b74421f9dc886e3c5e117a559_showing-post-media-for-bones-cartoon-wwwcartoonsmixcom-cartoon-bones-images_99_9-488.png); [http://www.auladeanatomia.com/upload/site\\_pagina/pele7.jpg?x73185](http://www.auladeanatomia.com/upload/site_pagina/pele7.jpg?x73185); <https://www.canstockphoto.com/human-heart-15446663.html>; [https://www.google.com.br/url?sa=i&rcet=j&q=&src=s&source=images&cd=&vcd=0ahUKEwiqqsrp\\_3TAhVOI5AKHTVN CnwQjBwIBA&url=https%3A%2F%2Fwww.freevector.com%2Fuploads%2Fvector%2Fpreview%2F12534%2Ffree-vector-Hand-Palm-Vector.jpg&psig=AFQjCNG95ITS7b7jR2tO\\_fvGJ4nKzdbuiw&ust=1495329805291299](https://www.google.com.br/url?sa=i&rcet=j&q=&src=s&source=images&cd=&vcd=0ahUKEwiqqsrp_3TAhVOI5AKHTVN CnwQjBwIBA&url=https%3A%2F%2Fwww.freevector.com%2Fuploads%2Fvector%2Fpreview%2F12534%2Ffree-vector-Hand-Palm-Vector.jpg&psig=AFQjCNG95ITS7b7jR2tO_fvGJ4nKzdbuiw&ust=1495329805291299); [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/e1/Tractus\\_intestinalis\\_csophagus.svg/1200px-Tractus\\_intestinalis\\_csophagus.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/e1/Tractus_intestinalis_csophagus.svg/1200px-Tractus_intestinalis_csophagus.svg.png); [http://vignette2.wikia.nocookie.net/dofus/images/c/c2/Chafer\\_Bone.png/revision/latest?cb=20110103215601](http://vignette2.wikia.nocookie.net/dofus/images/c/c2/Chafer_Bone.png/revision/latest?cb=20110103215601); [http://media.istockphoto.com/vectors/nose-side-view-vector-id482133837?k=6&m=482133837&s=170667a&w=0&h=4cdrJq8fO2cUoAWqq\\_8y5uVouUJgr9WlJvuNai6330P8](http://media.istockphoto.com/vectors/nose-side-view-vector-id482133837?k=6&m=482133837&s=170667a&w=0&h=4cdrJq8fO2cUoAWqq_8y5uVouUJgr9WlJvuNai6330P8); <https://image.shutterstock.com/image-photo/image-450w-226235854.jpg>; [https://openclipart.org/image/800px/svg\\_to\\_png/37315/liver.png](https://openclipart.org/image/800px/svg_to_png/37315/liver.png); <http://media.gettyimages.com/vectors/hand-holding-spleen-vector-id513383177>; <https://assets.wcbicons.png/uploads/2017/09/Eyes-PNG-Image-11487.png>; <https://previews.123rf.com/images/stockerteam/stockerteam1206/stockerteam120600771/13920289-healthy-colon-Stock-Vector-colon-intestine-anatomy.jpg>; [http://img.clipartlook.com/foot-free-feet-clip-art-foot-292\\_179.jpg](http://img.clipartlook.com/foot-free-feet-clip-art-foot-292_179.jpg); <https://i.ytimg.com/vi/VscZ4fvJxu0/maxresdefault.jpg>)

\*Vias de transmissão ([http://en.wikipedia.org/wiki/Aedes#/media/File:Aedes\\_aegypti\\_feeding.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Aedes#/media/File:Aedes_aegypti_feeding.jpg); [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Anopheles\\_albimanus\\_mosquito.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Anopheles_albimanus_mosquito.jpg); [http://wrch.images.worldnow.com/images/9322504\\_G.jpg](http://wrch.images.worldnow.com/images/9322504_G.jpg); <https://www.dicionariotupiguarani.com.br/dicionario/barigui/>; <http://cdn.24.co.za/files/Cms/General/d/3106/9e0a7a3d228744999f24eb149563af16.png>; [http://www.thisisnotatrueending.com/suptg/arc\\_hive/46527315/images/1460071744216.jpg](http://www.thisisnotatrueending.com/suptg/arc_hive/46527315/images/1460071744216.jpg); [http://www.belmarrahealth.com/wp-content/uploads/2015/12/Think\\_stockPhotos-494095489.jpg](http://www.belmarrahealth.com/wp-content/uploads/2015/12/Think_stockPhotos-494095489.jpg); [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHcrJPSw0eH8S0G54F\\_ar5UN57sXN7P-\\_R0YuI.QQj7aMMhWdCwe](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHcrJPSw0eH8S0G54F_ar5UN57sXN7P-_R0YuI.QQj7aMMhWdCwe))

\*Outras imagens (<https://image.shutterstock.com/z/stock-vector-blood-vessel-background-vector-illustration-59594986.jpg>; <http://diocesedecampomaior.org.br/wp-content/uploads/2016/07/emConstrucao-300x225.png>; <https://www.ubergizmo.com/2012/04/liquidmetal-what-is-it/>; <https://www.shutterstock.com/image-illustration/liquid-metal-blot-on-white-background-64737667>)




Figura 5. Roleta com métodos de prevenção das doenças selecionadas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 6. Manual de regras<sup>2</sup>.

 <p>Neste jogo o objetivo é infectar o corpo humano. O jogador muda de perspectiva e adota o papel do agente etiológico para seguir INFECTANDO.</p> <p><b>A PARTIR DE 14 ANOS DE 2 A 6 JOGADORES</b></p> <p>CONTÉM: 1 tabuleiro, 1 roleta, 2 dados, 6 peões, 20 fichas e 1 manual de regras.</p>	<p><b>INÍCIO DA PARTIDA</b></p> <p>Os jogadores posicionam o peão (AGENTE ETIOLÓGICO) que irão utilizar durante a partida no início da trilha (VIA DE TRANSMISSÃO).</p> <p>O jogador que tirar o maior número no dado inicia a partida. Os próximos jogadores irão seguir em sentido horário.</p> <p>O jogo apresenta um percurso em forma de labirinto com diversas casas que determinam o avanço ou o retorno dos jogadores.</p> <p>Cada doença está relacionada a uma cor. As cores são:</p> <p><b>Dengue</b>  <b>Tuberculose</b>  <b>Hanseníase</b>  <b>Malária</b>  <b>Leishmanioses</b>  <b>Doença de Chagas</b></p>	<p><b>ÓRGÃOS INFECTADOS</b></p> <p>O jogador é obrigado a parar nas casas com os órgãos do corpo infectados pelo seu AGENTE ETIOLÓGICO. Essas casas possuem bordas coloridas da cor dos agentes que podem infectá-las.</p> <p>Na rodada seguinte o jogador deve lançar o dado que contém as informações positivo (+) e negativo (-).</p> <p>O positivo significa que o órgão foi infectado. O jogador pode lançar o dado numérico e seguir normalmente na trilha.</p> <p>O negativo representa que o agente não conseguiu infectar o órgão. O jogador precisa tentar novamente na rodada seguinte.</p>	<p><b>TRATAMENTO</b></p> <p>Ao cair na casa TRATAMENTO o jogador é posicionado na VIA DE TRANSMISSÃO, e deve rodar a ROLETA DA PREVENÇÃO.</p> <p>O jogador perde o jogo ao tirar um dos métodos de prevenção da doença que está representando.</p> <p><b>+MICROORGANISMOS</b></p> <p>Na casa +MICROORGANISMOS o jogador ganha uma ficha vermelha.</p> <p>O jogador pode utilizar a ficha ao cair na casa TRATAMENTO. Essa ficha anula o efeito da casa TRATAMENTO, e é descartada após o uso.</p> <p>No fim da trilha o agente etiológico completa seu ciclo de vida, e o primeiro a chegar vence a partida!</p> <p style="text-align: right;">26cmx16cm</p>
--	--	--	--

Fonte: Elaborada pelos autores.

<sup>2</sup> A título exemplificativo utilizamos as seguintes imagens para a construção do manual:

\*Agentes Etiológicos (<http://ccx.images-amazon.com/images/I/719dPHIX%2BpL.jpg>; [http://s3images.corollot.com/user\\_files/individual\\_files/original\\_252224\\_k5atAIKNnoD44NgN07bayjowC.jpg](http://s3images.corollot.com/user_files/individual_files/original_252224_k5atAIKNnoD44NgN07bayjowC.jpg); [http://www.virology.wisc.edu/virusworld/PS10/dng\\_dengue\\_virus\\_vmd.jpg](http://www.virology.wisc.edu/virusworld/PS10/dng_dengue_virus_vmd.jpg); <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/644750>; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2007.11.026>; <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-mycobacterium-tuberculosis-model/683105>)

### **Escolha do local e dos participantes**

A escolha do local da pesquisa considerou o número de casos das DN selecionadas registrados pelo Sinan/SVS/MS nos estados brasileiros. O Acre foi escolhido para o desenvolvimento da pesquisa, pois registrou em 2016 o segundo maior número de casos de malária e doença de Chagas no país (BRASIL, 2019; DATASUS, 2017). Além disso, foram estabelecidas parcerias com pesquisadores da região nas Expedições Fiocruz de 2012 e 2014.

O município selecionado foi Cruzeiro do Sul. Em relação à malária, Cruzeiro do Sul destacou-se dos demais municípios do Acre ao registrar cerca de 55% do total de casos positivos do estado no ano de 2016. Em 2016, o município também registrou o maior número de casos do país (BRASIL, 2019). O município também obteve o segundo maior número de casos novos de doença de Chagas, hanseníase e tuberculose, o terceiro maior de dengue, e o quarto maior de leishmaniose tegumentar americana no Acre (DATASUS, 2017). Assim que chegamos ao município estabelecemos contato com os agentes de combate de endemias locais. Esse encontro nos forneceu um panorama da doença na região. Os agentes de endemias compartilharam experiências vividas no combate à malária e forneceram dados epidemiológicos e imagens relacionadas à doença. Essas imagens constituíram parte das fichas de cultura utilizadas durante a técnica de grupo focal.

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Cruzeiro do Sul. Os Institutos Federais foram criados com o objetivo de promover uma educação transformadora capaz de intervir em suas respectivas regiões, promovendo o desenvolvimento sustentável e a inclusão social (PACHECO, 2011). Desse modo, o IFAC demonstrou ser o ambiente ideal para o desenvolvimento deste estudo, que busca vincular suas ações aos conhecimentos que a população adquire ao longo do convívio com a doença.

Participaram da pesquisa 25 estudantes, de ambos os sexos, do 3º e 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente, com faixa etária entre 15 e 20 anos. O curso busca avaliar e controlar ações que possam impactar a natureza e tinha duração de quatro anos. O curso oferece o conteúdo “doenças negligenciadas” no 3º ano, e de acordo com os critérios de inclusão os

estudantes do 3º e 4º ano de escolaridade estariam aptos a participar da pesquisa. Inicialmente, pensamos em excluir os participantes que estivessem no último ano por conta da dificuldade de manter contato após o término do curso, mas o instituto possuía uma turma de 3º ano com 14 estudantes e uma turma de 4º ano com 11 estudantes. A solução foi permitir a participação dos estudantes do 4º ano, desde que fosse possível contatá-los posteriormente através das redes sociais. A pesquisa também contou com a participação de quatro professores, sendo dois da área de biologia, um de química e um de matemática. Todos os estudantes e professores concordaram em participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (maiores de idade e responsáveis) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (adolescentes). O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (proc. # 1.609.615).

### **Estudos qualitativos**

O trabalho seguiu um perfil qualitativo. Uma abordagem qualitativa pode apresentar aspectos formais e políticos. Os elementos essenciais de um projeto de pesquisa como referencial teórico, método, coleta e análise de dados representam a formalidade. A conexão entre o conteúdo e o contexto social constitui a política. Isso faz do fenômeno participativo condição essencial para a qualidade política (DEMO, 2015). Assim, a qualidade de nosso trabalho se estabeleceu tanto pela participação do sujeito como pela relevância do conteúdo.

A pesquisa foi dividida em cinco etapas: (i) 1º dia - apresentação do projeto para os estudantes e aplicação do pré-teste; (ii) 2º dia - realização de entrevista com o grupo focal (círculo de cultura sobre malária e utilização do jogo); (iii) 3º dia - utilização do jogo com os estudantes que não participaram do grupo focal; (iv) 4º dia - aplicação do pós-teste para todos os estudantes; (v) apresentação do jogo para os professores.

Os dados da pesquisa foram obtidos através de questionário, grupo focal e observação. O questionário foi aplicado em dois momentos: no primeiro contato com os estudantes (pré-teste), e após a utilização do jogo "Infectando" (pós-teste). Escolhemos um questionário rápido e simples, com questões cruciais para a pesquisa, a fim de incentivar os voluntários a responderem as perguntas, evitando possíveis problemas como desinteresse, incerteza e

imprecisão (DENSCOMBE, 2014). O questionário tinha duas partes, construídas com perguntas abertas, e os estudantes tiveram 1h40min para responder às questões. Na primeira parte os estudantes deveriam definir os conceitos de infecção, agente etiológico, via de transmissão, distribuição geográfica, ciclo de vida, prevenção, sintomas e tratamento. Na segunda parte os estudantes precisavam expor seu conhecimento sobre as DN presentes no jogo. O questionário disponibilizava o espaço de 10 linhas para a resposta de cada doença, mas os estudantes foram informados que também poderiam utilizar o verso da folha e, se necessário, folhas adicionais. Todos os 25 estudantes responderam os questionários.

O grupo focal contou com a participação de 12 estudantes e foi dividido em dois momentos: (i) círculo de cultura sobre malária; (ii) utilização do jogo “Infectando” pelos estudantes. A primeira etapa teve como referência a fase de pós-alfabetização do Método Paulo Freire (BRANDÃO, 2013). Dessa forma, os participantes puderam dialogar sobre temas (*temas geradores*) relacionados à malária, que foram introduzidos na discussão através de imagens locais coletadas na internet e fornecidas pelos agentes de endemias (*fichas de cultura*). Na segunda etapa os estudantes foram separados em dois grupos de seis pessoas. Os grupos jogaram “Infectando” uma vez, e as partidas tiveram duração média de 30 minutos. Após as partidas, os estudantes compartilharam suas opiniões sobre o jogo, contribuindo com possíveis alterações na dinâmica e no conteúdo do produto final. Os contatos dos participantes foram anotados com a intenção de dar continuidade ao grupo focal através de redes sociais (Facebook e WhatsApp).

A coleta de dados por meio de observação foi realizada durante as partidas. A observação foi direcionada para responder os seguintes questionamentos: Quais as reações dos alunos enquanto jogavam? Quais elementos favorecem o entretenimento? Quais as dificuldades encontradas? O que chamou atenção? Quais as dúvidas levantadas? Quais comentários sugerem a ocorrência da aprendizagem? As informações obtidas foram documentadas através de fotos, áudios e anotações no diário de bordo.

### **Análise de dados**

A análise dos dados foi realizada sob a perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (2011). A técnica possui três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise o pesquisador define os documentos a serem analisados, hipóteses e objetivos, índices (unidades de registro e de contexto) e indicadores (modos de contagem) que fundamentam suas considerações finais. A exploração dos documentos, ou análise propriamente dita, consiste na execução das decisões tomadas durante a pré-análise. O tratamento dos resultados é realizado através de operações estatísticas simples (porcentagens) ou complexas (análise fatorial) que possibilitam a construção de tabelas, quadros e gráficos. Com base na descrição da mensagem (código e significação) o pesquisador pode inferir sobre suas causas e efeitos para o emissor e receptor, e interpretar os resultados de acordo com os objetivos previstos. De maneira geral, os objetivos do método são o rigor e a necessidade de ir além de uma simples leitura da mensagem. Segundo a autora, a análise de conteúdo pode ser resumida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p.48).

Os questionários aplicados durante a pesquisa foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo frequencial. Inicialmente, foi feita uma leitura flutuante para identificar possíveis palavras-chave (unidades de registro). Em seguida, palavras idênticas, sinônimas e com níveis semânticos próximos foram reunidas e descontadas estabelecendo a frequências de cada elemento no texto. Por fim, as palavras foram incluídas em categorias facilitando a leitura das informações (Quadro 1).

**Quadro 1. Definições (REY, 2006), unidades de registro e unidades de contexto utilizadas durante a análise dos conceitos estruturantes.**

Conceito	Definição	Unidades de registro	Unidades de contexto
Infecção	Contaminação ou invasão do corpo por um microrganismo patogênico ou não.	Infecção, contaminação, entrada, instalação, invasão.	Entrada, desenvolvimento ou multiplicação do agente infeccioso no organismo.
Agente etiológico	Qualquer coisa, fato ou situação que possa ser causa de doença, enfermidade ou sofrimento.	Agente, microrganismo.	Microrganismo causador da doença.
Via de transmissão	Mecanismo pelo qual um agente passa de uma pessoa a outra, e um animal a outro ou de um animal a uma pessoa.	Via, fonte, modo, meio, forma, canal, caminho, trajeto.	Modo de transmissão, contaminação ou distribuição da doença.
Sintomas	Fenômeno subjetivo provocado no organismo por uma doença, descrito pelo paciente.	Sintomas, sensações, manifestações, alterações, mudanças.	Manifestações percebidas pelo paciente e relatadas ao profissional de saúde.
Prevenção	Conjunto de medidas que visam evitar o aparecimento, agravamento ou propagação de doenças ou infecções.	Medidas, meios, ações, cuidados, formas, métodos, procedimentos, modos, maneiras.	Medidas com a finalidade de evitar (não adquirir) uma doença.
Tratamento	Conjunto de recursos terapêuticos com a finalidade de curar uma doença, combater seus efeitos ou aliviar os doentes.	Medidas, meios, ações, cuidados, formas, métodos, procedimentos, modos, maneiras.	Medidas com a finalidade de curar, recompor o corpo ou expulsar a doença.
Distribuição geográfica	Área em que determinada ocorrência se verifica.	Área, território, lugar, local, região.	Área de ocorrência ou distribuição da doença.
Ciclo de vida	Sequência de acontecimentos desde a concepção até a morte de um organismo.	Trajetória, etapas, fases, acontecimentos, eventos, estágios.	Etapas da vida, da existência ou do desenvolvimento de um organismo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A entrevista com o grupo focal foi analisada de acordo com as técnicas de análise de conteúdo frequencial e temática, a fim de identificar repetições temáticas e decifrar a estrutura do texto. A entrevista foi registrada e transcrita. Posteriormente, o texto foi dividido em sequências (frases), representando os temas ou subtemas principais, e de cada trecho foram extraídos significados relacionados à temática central.

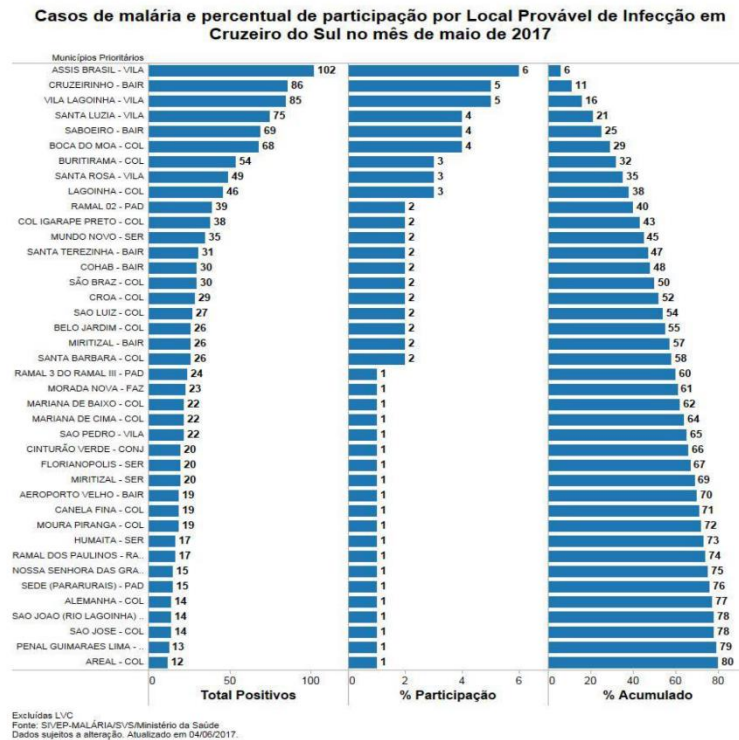
### **Resultados e discussão**

Os dados epidemiológicos fornecidos pelos agentes de endemias foram importantes para a compreensão da realidade local (Figura 7). Conhecer as particularidades das áreas apontadas pelos agentes como prioritárias para o



combate à malária facilitou o diálogo com o grupo focal, pois durante a entrevista os estudantes mencionaram, por exemplo, os bairros Cohab e Lagoa.

**Figura 7. Casos de malária em Cruzeiro do Sul / AC em maio 2017.**

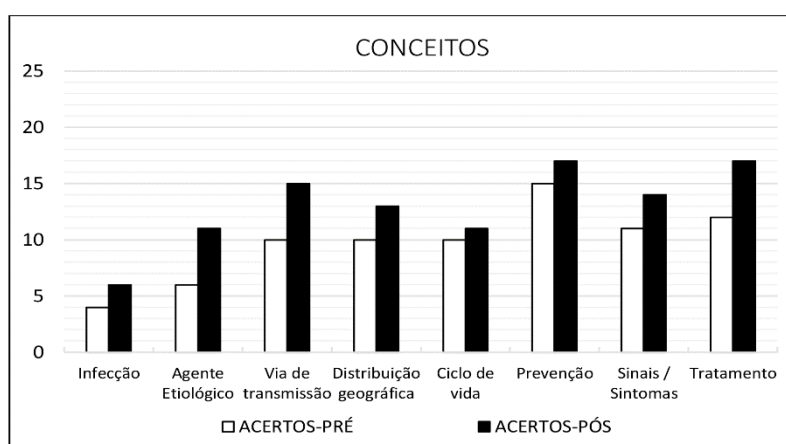


Fonte: Gilberto G. Moresco

O conhecimento dos estudantes sobre as doenças negligenciadas selecionadas e seus conceitos estruturantes foi registrado através de um questionário, com perguntas abertas, aplicado no início e no fim das atividades realizadas no IFAC Cruzeiro do Sul. O pré-teste procurou identificar o conhecimento prévio dos estudantes e o pós-teste verificou o conhecimento construído após a utilização do jogo. A primeira parte do questionário pedia para os estudantes definirem os conceitos de infecção, agente etiológico, via de transmissão, distribuição geográfica, ciclo de vida, prevenção, sintomas e tratamento. No pré-teste identificamos que 60% dos participantes conheciam o conceito prevenção, enquanto o conceito de infecção era de domínio de apenas 16% dos estudantes (Figura 8). No pós-teste foi observada uma melhora na

definição de todos os conceitos, exceto o conceito infecção, que continuou com o pior resultado. O jogo apresentou um problema ao trabalhar o conceito sintomas. No decorrer da trilha algumas informações que caracterizam o conceito “sinais”, que não foi abordado durante a pesquisa, foram apresentadas como sintomas. Optamos por não diferenciar os dois conceitos nas respostas dos estudantes, visto que a maioria não faz distinção entre "sintomas" e "sinais". A palavra sintomas em seu sentido figurado pode ser entendida como indício, indicação, sinal (BECHARA, 2011; FERREIRA, 2011; HOUAISS, 2011), o que acaba gerando dúvidas. No entanto, essa falha será corrigida na versão final do jogo.

**Figura 8. Acertos e erros conceituais apresentados pelos estudantes (n=25).**



Fonte: Elaborada pelos autores.

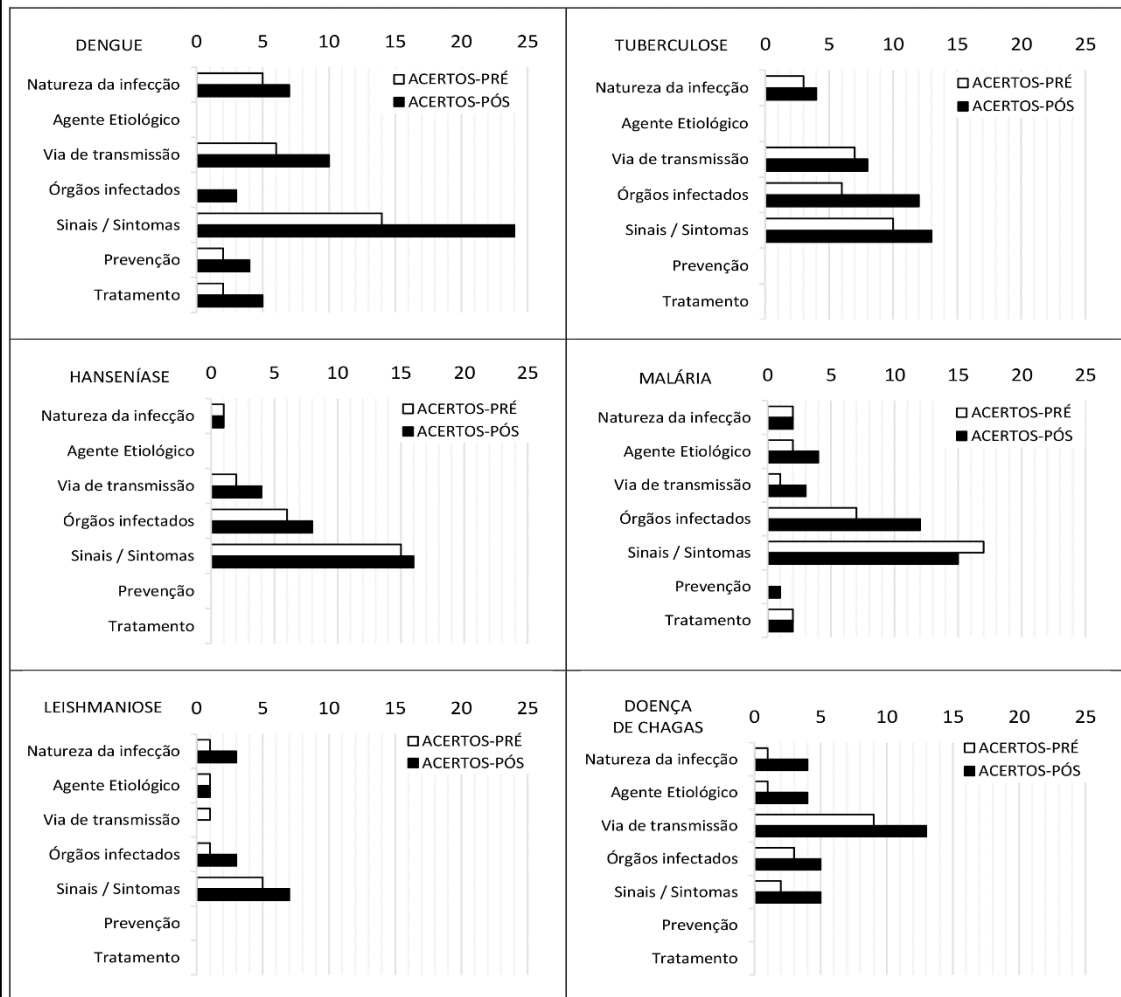
Na segunda parte do questionário os estudantes precisavam expor seu conhecimento sobre as doenças. Os estudantes demonstraram maior familiaridade com a malária e a dengue no pré e no pós-teste (Figura 9). Esse resultado era esperado, tendo em vista que o município de Cruzeiro do Sul registrou o maior número de casos de malária no Acre em 2016 (BRASIL, 2017), e também foi o município de maior incidência de dengue na epidemia que ocorreu no estado em 2014 (BRASIL, 2014). A doença menos popular entre os

estudantes foi a leishmaniose (Figura 9). Inclusive, a leishmaniose foi confundida em alguns momentos com a leptospirose, uma vez que no pré-teste dois estudantes mencionaram que a leishmaniose era uma “doença transmitida pelo rato”, e no pós-teste um estudante manteve essa resposta.

No pré-teste a maioria das respostas corretas descrevia os sinais/sintomas das doenças (Figura 9). Os erros estavam relacionados, principalmente, ao agente etiológico (25) devido à atribuição dada aos insetos de causadores das doenças em frases como “o causador da doença de Chagas é o barbeiro”, “é uma doença causada pelo mosquito *Aedes aegypti*”, e “é causada pelo mosquito Anófelis”. Em relação à natureza da infecção é importante destacar que o termo vírus foi usado em praticamente todas as respostas representando os acertos em relação a dengue e os erros nas outras doenças. Ainda, um estudante descreveu a leishmaniose como uma doença “causada por uma bactéria” (Figura 9).

Ao compararmos as informações do pré-teste com os dados obtidos no pós-teste verificamos que houve uma melhora na compreensão dos órgãos que são infectados por cada um dos agentes etiológicos. A ideia de infecção parece ter sido incorporada de maneira satisfatória no jogo (Figura 9). As outras características das doenças apresentaram uma pequena melhora. Ademais, o número de acertos sobre a via de transmissão da doença de Chagas se destacou nos dois testes quando comparado às demais informações sobre a doença (Figura 9). Isso está relacionado à popularização do “barbeiro”, inseto transmissor da doença de Chagas, após o Acre registrar 19 casos da doença em 2016 pelo consumo de açaí contaminado (RODRIGUES, 2016).

**Figura 9. Comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste sobre as doenças (n=25).**



Fonte: Elaborada pelos autores.

Alguns conceitos apresentados pelo jogo como ciclo de vida e distribuição geográfica não foram incluídos nos gráficos, pois não foram mencionados pelos estudantes quando questionados sobre as doenças. Outro conceito que não foi incluído nos gráficos é o de incubação, pois só foi descrito por dois estudantes no pré-teste e três no pós-teste, e estava relacionado apenas ao período de incubação da malária. O conceito de incubação não fez parte do jogo, mas entre os estudantes que citaram esse conceito apenas um errou sua definição em

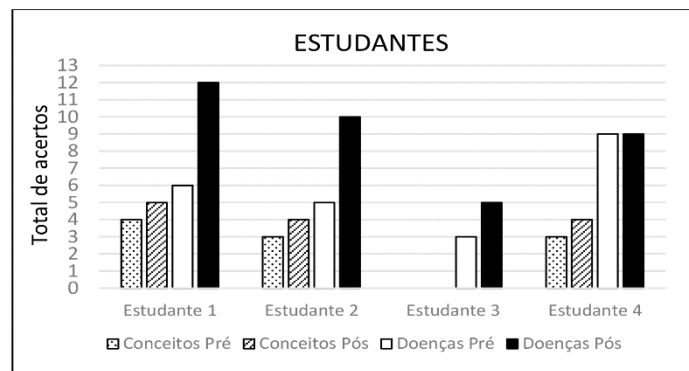
ambos os testes. No entanto, a presença do tempo de incubação da malária nos questionários não foi surpreendente, uma vez que os estudantes residem em área endêmica para a doença, e tiveram contato prévio com o conteúdo na escola.

Os DSS foram mencionados pelos estudantes quando questionados sobre dengue, malária e doença de Chagas. No pré-teste, os estudantes relacionaram corretamente saneamento básico com dengue (5) e malária (1); ambiente com malária (3) e doença de Chagas (2); habitação com malária (1) e doença de Chagas (4); e produção com doença de Chagas (1). Após a utilização do jogo, obtivemos um aumento no número de respostas corretas nas relações entre saneamento básico, dengue (9) e malária (3); condições ambientais e doença de Chagas (6); e produção e malária (2). Além disso, no pós-teste os estudantes também associaram as condições socioeconômicas com a incidência de dengue (1) e malária (1).

Entre os 12 estudantes que participaram do grupo focal, quatro jogaram “Infectando” novamente, no terceiro dia da pesquisa. Ao analisarmos o pós-teste desses estudantes notamos uma melhora nos resultados em comparação aos que jogaram apenas uma vez. Na primeira parte do questionário, a via de transmissão foi o único conceito com valor diferente ao correlacionarmos o pré e o pós-teste. O total de respostas corretas passou de nenhuma para três. Um dos quatro estudantes optou por não responder essa parte do questionário no pré e pós-teste (Figura 10). No trecho do questionário que abordava as doenças, três estudantes praticamente duplicaram o número de respostas corretas no pós-teste (Figura 10). O estudante de número um apresentou os DSS da dengue (socioeconômicos e saneamento básico), malária (socioeconômicos) e doença de Chagas (ambientais), os órgãos infectados pela tuberculose, e os sinais/sintomas da hanseníase. O estudante de número dois citou o agente etiológico, a via de transmissão e os sinais/sintomas da doença de Chagas, além dos órgãos infectados pela tuberculose e hanseníase. O estudante três abordou a via de transmissão, sinais/sintomas e tratamento da dengue. O estudante quatro descreveu as mesmas informações no pré e pós-teste.



**Figura 10. Comparação entre o pré e o pós-teste dos estudantes que jogaram mais de uma partida**



Fonte: Elaborada pelos autores.

O círculo de cultura ocorreu na primeira etapa do grupo focal (n=12) (Figura 11). Os estudantes puderam discutir sobre temas relevantes para o combate da malária, estabelecendo um paralelo com a realidade local. As fichas de cultura serviram para estimular o debate sobre as consequências dos alagamentos de terrenos, o uso de mosquiteiros, a chegada da eletricidade, a desapropriação de famílias pela construção de ponte sobre o Rio Juruá, e os açudes como criadouros de mosquitos (Figuras 12 e 13). Os DSS estiveram presentes durante toda a discussão. Os estudantes associaram os casos de malária a condições socioeconômicas, ambientais e habitacionais, ao estilo de vida dos indivíduos, e a falta de políticas públicas que dialoguem diretamente com as necessidades das pessoas. Entretanto, um fato que pode estar contribuindo com a manutenção do alto número de casos de malária na região é a banalização da doença. Os métodos de prevenção são facilmente detectados nas falas dos estudantes por meio dos comentários: “Lá em casa tem (mosquiteiro), só que me sinto sufocada”, “Eu tenho (mosquiteiro) só que não uso. Tenho preguiça de arrumar”, “Quando dá umas 17:30, 18 horas, já vai todo mundo pra casa”, mas como podemos constatar essas medidas nem sempre são adotadas. Isso demonstra a necessidade de ações de sensibilização para que esse conhecimento possa ser colocado em prática, e de um diálogo mais



acessível entre governo e população a fim de estabelecer alternativas viáveis para o combate à doença.

**Figura 11. Círculo de Cultura com estudantes do IFAC Cruzeiro do Sul.**



Fonte: Elaborada pelos autores

**Figura 12. Imagens relacionadas a malária coletadas na internet.**



Fontes: <https://i0.wp.com/www.oaltoacre.com/wp-content/uploads/2018/07/unnamed-118.jpg?resize=660%2C442&ssl=1>; <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQen4ygwV0nMowWMbip5dIYVkUdjryGoV-ElxnyLbjpx6xEgqbe>

**Figura 13. Áreas de risco de malária em Cruzeiro do Sul / AC identificadas pelos agentes de endemias.**



Fonte: Gilberto G. Moresco

No segundo momento do grupo focal os estudantes jogaram “Infectando” e registraram suas opiniões sobre o material. O registro foi feito em uma folha A4 com a imagem do tabuleiro impressa na frente e o verso em branco. Na imagem do tabuleiro os estudantes foram orientados a ilustrar os trechos da trilha que julgavam mais importantes, de forma que esses desenhos pudessem servir de referência para a construção da versão final do jogo. No verso pedimos aos participantes que relatassem quais questões discutidas na primeira etapa do grupo focal poderiam ser incluídas no jogo. Além disso, pedimos sugestões para a melhoria do material.

Algumas das ideias propostas pelos estudantes foram: aumentar o tamanho das letras, incluir mais imagens no tabuleiro e a utilização de cartas com informações sobre as doenças (Tabela 1). O tamanho das letras fez com que os jogadores buscassem alternativas em relação à leitura das informações. Durante as partidas um dos jogadores acabava centralizando a leitura, e em alguns momentos os estudantes faziam uma leitura flutuante do texto, buscando o nome das doenças e a quantidade de espaços que deveriam avançar ou voltar. O número limitado de imagens no tabuleiro teve como objetivo permitir que os participantes pudessem criar suas próprias ilustrações sobre as doenças, mas entendemos que a carência de figuras pode ter dificultado a compreensão e a apreensão do conteúdo. A ausência de cartas estava relacionada à ideia de expor o conteúdo diretamente na trilha tornando as informações mais acessíveis. No entanto, a familiaridade dos estudantes com jogos de tabuleiro que possuem cartas e a popularidade de jogos de cartas como o UNO podem ter influenciado essa resposta.

**Tabela 1. Sugestões dos estudantes para a versão final do jogo Infectando.**

Categoria	Indivíduos (n=12)	%
Aumentar tamanho das letras	8	67
Acrescentar imagens (pneus velhos, água parada, mosquitos)	5	42
Aumentar o tamanho dos espaços da trilha	2	17
Incluir cartas (informações e ilustrações)	2	17
Criar alternativas para o tratamento (rodadas sem jogar, voltar espaços)	1	8
Diminuir a trilha	1	8
Fixar a roleta no tabuleiro deixando apenas o ponteiro móvel	1	8
Incluir atalhos na trilha	1	8
Incluir legendas com curiosidades nos espaços com órgãos infectados	1	8
Incluir o modo “jogo reverso”. Ao perder o jogador pode voltar para defender o corpo	1	8
Incluir uma carta de bônus ou desafio (realização de tarefas)	1	8
Placas na entrada da trilha com informações sobre os agentes/doenças	1	8
Realçar a cor de fundo do tabuleiro	1	8
Relacionar a cor dos espaços no tabuleiro com a cor das doenças	1	8
Relacionar a roleta com as perguntas das “cartas”	1	8
Retirar o nome das doenças dos espaços com as informações	1	8
Substituir as imagens dos órgãos por fotos reais	1	8
Substituir as imagens dos órgãos por infográficos	1	8
Sumário relacionando a cor e o nome da doença	1	8
Trilhas específicas para cada doença	1	8
Utilizar a imagem do corpo para facilitar a localização dos órgãos infectados	1	8
Versão com menos informações para o ensino fundamental	1	8

Fonte: Elaborada pelos autores

Na versão final do jogo as cartas serão adicionadas com o objetivo de sensibilizar os jogadores quanto à importância dos métodos de prevenção, tendo em vista as dificuldades apontadas pelos estudantes durante o grupo focal. As cartas disponibilizarão informações sobre as doenças, antes limitadas à trilha do jogo. Aumentaremos o tamanho da fonte para facilitar a leitura das informações no tabuleiro. Os desenhos fornecidos pelos estudantes, juntamente com outras imagens, irão servir de referência ao ilustrarmos pontos da trilha que contenham informações de difícil compreensão ou que despertem a curiosidade dos estudantes. Adicionalmente, seguindo a sugestão de um dos estudantes de incluir atalhos na trilha, pretendemos inserir rotas alternativas com níveis de dificuldade diferentes, que deem ao jogador a possibilidade de controlar suas ações durante a partida, aumentando a interatividade e o interesse pelo material.

Os professores que participaram da pesquisa destacaram a importância do lúdico para o ensino, e que o jogo “Infectando” conseguiu trabalhar a transversalidade do tema saúde (Figura 14). Segundo os professores o entretenimento permitiu a imersão dos participantes no universo do jogo, fazendo com que o jogador tivesse interesse em representar o agente etiológico escolhido e infectar o organismo. O fato do jogador representar o agente infeccioso e não a pessoa infectada foi elogiado pelos docentes. Um dos professores destacou a complexidade de criar um jogo que integrasse todas as doenças, e sugeriu o uso de imagens que indicassem os caminhos a serem percorridos pelos microrganismos. Os professores também questionaram a possibilidade de incluirmos cartas no jogo para garantir a leitura das informações e a divulgação do conteúdo aos demais jogadores.

**Figura 14. Grupo de professores do IFAC Cruzeiro do Sul jogando “Infectando”.**



Fonte: Elaborada pelos autores

### **Considerações finais**

As doenças negligenciadas são muitas vezes endêmicas de várias regiões do Brasil, nessas regiões podem ocorrer mudanças no nome genérico do vetor, nas condições em que elas se estabelecem, seja na manutenção do vetor como na relação parasito-hospedeiro. Essas e outras informações adquiridas em áreas endêmicas garantem a representatividade daqueles que sofrem com as enfermidades e a inclusão de informações que possibilitam o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos estudantes por meio da negociação de significados com o docente diante de situações reais.



A pesquisa realizada em Cruzeiro do Sul / AC possibilitou a construção de novos conhecimentos com estudantes, docentes e agentes de endemias sobre as doenças, e reforçou a necessidade de ações que sensibilizem a população sobre a importância da prevenção, da promoção da saúde, e de políticas públicas adequadas às necessidades da população. O jogo “Infectando” proporcionou momentos de discussão e reflexão entre os discentes sobre as doenças, e seu uso contínuo favorece uma maior apreensão de informações e construção de novos conhecimentos pelos educandos. Além disso, a participação dos estudantes nos forneceu informações relevantes, que podem equilibrar os aspectos lúdicos e pedagógicos do jogo “Infectando” e facilitar os processos de ensino e de aprendizagem.

Ressaltamos que a versão final do jogo passará por algumas mudanças sugeridas por educandos e docentes, que podem contribuir com seu caráter pedagógico. Ademais, durante a visita ao IFAC Cruzeiro do Sul notamos que as salas de aula possuíam lupas digitais, que eram utilizadas para auxiliar estudantes com deficiência visual. Isso despertou nosso interesse em tornar o jogo mais inclusivo. Sendo assim, futuramente, iremos utilizar o sistema braile, relevos e diferentes texturas na confecção dos itens que fazem parte do jogo.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos diretores Liliane Maria de Oliveira e Rodrigo Marciente Martins Teixeira da Silva, professores e funcionários do IFAC Cruzeiro do Sul pelo suporte para a realização do estudo, aos agentes de combate de endemias Gilberto G. Moresco e Hélio Cameli pelas informações compartilhadas, e aos estudantes pelo comprometimento com a pesquisa.

### **Referências**

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. (Tradução por Teopisto, L.) Lisboa: Editora Plátano, 2003. 467p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BECHARA, E. **Dicionário da Língua Portuguesa Evanildo Bechara**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. São Paulo: Brasiliense, 2013. Reimpressão.

BRASIL. Monitoramento dos casos de dengue e febre de Chikungunya até a Semana Epidemiológica (SE) 47 de 2014. **Boletim Epidemiológico**, v. 45, n. 31, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Malária: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/junho/25/Lista-de-municipios-pertencentes-as-areas-de-risco-ou-endemicas-para-malaria.pdf>> Acesso em: 28 abr. 2019.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

COSTA, L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não têm: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes**. Teresópolis: Ed. Novas Ideias, 2010.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**, Stockholm: Institute for Future Studies, 1991.

DATASUS. **Informações de Saúde Epidemiológicas e Morbidade**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>> Acesso em: 16 out. 2017.

DE SOUZA, W. (ed.). **Neglected diseases**. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Sciences, 2010.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**, 11. ed. São Paulo: Autores Associados, 2015.

DENSCOMBE, M. **The good research guide: for small-scale social research projects**. England: McGraw-Hill Education (UK), 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio Júnior: dicionário escolar da língua portuguesa**. 2. ed. Curitiba: Positivo, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.



GAGLIARD, R. Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. **Revista Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, p. 30-35, 1986.

GARCIA, L. P.; MAGALHÃES, L. C. G. de; ÁUREA, A. P.; SANTOS, C. F. dos; ALMEIDA, R. F. de. **TD 1607 - Epidemiologia das Doenças Negligenciadas no Brasil e Gastos Federais com Medicamentos**. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011.

GOWIN, D. B. **Educating**. New York: Cornell University Press, 1981.

HOUAISS. **Dicionário Houaiss Conciso**. São Paulo: Moderna, 2011.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

KOSTER R. **A theory of fun for game design**. 2 ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

LEMOS, E. S. Enseñanza y el hacer docente: reflexiones a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 2, n. 2, p. 23-41, 2012.

MURRAY, N. E. A.; QUAM, M. B.; WILDER-SMITH, A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. **Clinical Epidemiology**, v. 5, p. 299–309, 2013.

NOVAK, J. D. **A Theory of Education**. New York: Cornell University Press, 1977.

\_\_\_\_\_. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas** (Tradução por Rabaça, A.) Lisboa: Plátano, 2000.

\_\_\_\_\_. A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. **Aprendizagem Significativa Em Revista**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2011.

PACHECO, E. **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: Moderna, 2011.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas Pedagógicas: Relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, maio/ago, 2009.

REY, L. **Dicionário da saúde e da prevenção de seus riscos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

RODRIGUES, I. Acre registra 21 casos de doença de chagas em menos de 10 meses. **G1 AC**, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2016/10/acre-registra-21-casos-de-doenca-de-chagas-em-menos-de-10-meses.html>> Acesso em: 16 out. 2017.

ROGERS, S. **Level up**: um guia para o design de grandes jogos. São Paulo: Blucher, 2016.

SCHWAB, J. The practical 3: translation into curriculum. **School Review**, v. 81, n. 4, p. 501-522, 1973.

SILVA-PIRES, F. E. S.; BONATTO, M. P. O.; MELLO, M. L. B. C.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. As Doenças Negligenciadas e os Determinantes Sociais da Saúde no contexto da investigação em ensino. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 1, p. 51-59, 2017.

SILVA-PIRES, F. E. S.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Neglected Diseases in Brazilian Biology Textbooks. **American Journal of Educational Research**, v. 5, n. 4, p. 438-442, 2017.

WHO. **Social determinants of health**. Disponível em: <[http://www.who.int/social\\_determinants/es/](http://www.who.int/social_determinants/es/)>. Acesso em: 08 jul. 2016.

## 4. Discussão

O conjunto de artigos apresentados no presente trabalho destaca a importância da construção compartilhada do conhecimento por meio do diálogo, da valorização do conhecimento prévio do educando, e do reconhecimento do contexto histórico e social para a produção de materiais educativos. Entendemos que a construção de um jogo que tem a intenção de sensibilizar estudantes sobre diferentes aspectos de DN não deve desconsiderar o saber popular. A construção do conhecimento se efetiva a partir da mediação da realidade, e envolve questões sociais e políticas essenciais para a promoção de melhores condições de vida e trabalho (FONSECA, 2011). Nesse sentido, a construção compartilhada do conhecimento se faz necessária, pois a dialogicidade entre os saberes científicos e populares é indispensável para a resolução de problemas transversais.

Nos livros didáticos observamos uma nova dimensão da negligência, além do desinteresse da indústria farmacêutica e governamental, por parte dos autores com relação aos DSS. A ausência das condições socioeconômicas e culturais dos estudantes nos livros acaba contribuindo com um ensino descontextualizado, literal e arbitrário, que leva a situações de aprendizagem mecânica. A orientação proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) está pautada em princípios construtivistas, que reconhecem a importância da participação do estudante durante a construção do conhecimento. Portanto, deve-se reconhecer seu perfil cultural e as características da região onde mora. Nesse sentido, o jogo é um instrumento pedagógico valioso, pois favorece o desenvolvimento do estudante de forma lúdica, prazerosa e participativa (BRASIL, 2002). Sua utilização em sala de aula não se restringe a trabalhar jogos prontos, mas estimula a criação de jogos relacionados aos conteúdos discutidos em sala de aula.

Os livros didáticos possuem um grande número de imagens naturalistas, realistas, representações abstratas e ilustrações esquemáticas que contribuem com a compreensão e conceitualização de ideias científicas. A articulação da linguagem verbal com a linguagem imagética facilita a apreensão do conteúdo

(COUTINHO et al., 2010), mas a busca por significados nas imagens envolve a análise de seus elementos composicionais, e a contextualização da informação a partir de situações do cotidiano. Portanto, é essencial disponibilizar informações que facilitem a compreensão das imagens, e problematizar as condições sociais de produção e leitura das imagens (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005). Assim, durante a pesquisa, destacamos a importância e o potencial das imagens como facilitadoras do ensino e da aprendizagem, e oportunizamos a construção compartilhada de imagens com estudantes a fim de promover a transversalidade do tema de nosso interesse através do olhar de quem convive com as doenças.

Em nosso estudo verificamos que os livros didáticos, independentes do componente curricular, apresentam várias imagens artísticas de pintores renomados, que poderiam ser exploradas pelos discentes. No entanto essas imagens apresentam apenas um papel ilustrativo, ou seja, não possuem valor didático. Mayer (2005) em sua Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM), que tem por base a importância do texto aliado à imagem demonstra que essa associação facilita e aumenta a capacidade de apreensão e solução de problemas pelos educandos, o que ele denomina como aprendizagem multimídia. Contudo, alerta para a importância dessa junção para que ocorra o aprendizado: não deve ser de forma aleatória. Portanto, segundo ele é fundamental que as imagens no material educacional apresentem valor didático e que estejam de acordo com a carga cognitiva do educando.

Nesse sentido, o uso de imagens nos jogos deve considerar as contribuições da TCAM, pois os jogos educacionais constituem excelentes recursos didáticos ao associar as dimensões lúdicas e pedagógicas, e acabam atraindo a atenção dos estudantes para o conteúdo escolar por meio da contextualização do objeto de conhecimento (GONZAGA et al. 2017). Além disso, ao relacionar o conteúdo com o conhecimento prévio do indivíduo por meio de experiências lúdicas podem promover o aprendizado cognitivo, afetivo e psicomotor (CUNHA, 2012).

O jogo “Infectando” possui qualidades que o destacam como um produto capaz de promover uma AS, que segundo Ausubel (2003) é a associação, não-

arbitrária e substantiva, entre o conhecimento prévio do indivíduo com um material potencialmente significativo (ou subsunçor). No jogo “Infectando” os subsunçores foram representados por conceitos estruturantes relacionados às DN, que tinham a intenção de promover a transformação do sistema cognitivo por meio da construção e reconstrução de significados pelos estudantes. Sendo assim, o jogo se preocupou com a contextualização das informações destacando a relevância desse novo conhecimento para os discentes. Ao destacar a importância do conteúdo e relacioná-lo com o conhecimento prévio dos estudantes o jogo oportunizou uma AS.

Segundo Novak (2000), a AS pode ocorrer por recepção ou descoberta. O jogo “Infectando” permite uma aprendizagem por recepção. A temática do jogo aborda conceitos centrais e dados complexos sobre as doenças, mas que devem ser trabalhados em 1h40min, o período proporcional a dois tempos de aula. A complexidade envolvida e a limitação do tempo inviabilizam uma aprendizagem por descoberta, e destacam a necessidade de apresentar o conteúdo em sua forma final. Assim, a dinâmica do jogo permite que qualquer estudante, independentemente do nível de conhecimento, possa fazer associações com o conteúdo, proporcionando uma aprendizagem não-arbitrária e substantiva, e a internalização dessas informações possibilitam a formação de “vestígios estáveis”, que facilitam o resgate a longo prazo do conhecimento construído (AUSUBEL, 2003).

Outros fatores condicionantes para uma AS são a afetividade, o compartilhamento de significados e a intencionalidade do estudante para aprender (GOWIN, 1981; NOVAK, 2000). Tais aspectos também fizeram parte da experiência de jogar “Infectando”, pois os jogadores puderam vivenciar emoções como tensão e alegria, e as informações disponibilizadas proporcionaram o diálogo e a troca de informações entre os estudantes, além de estimular a busca por mais detalhes sobre as doenças.

Ao compararmos as respostas dos estudantes antes e após a utilização do jogo, nas duas regiões onde houve a testagem do produto, Rio de Janeiro e Acre, verificamos que houve um pequeno ganho na apreensão do conhecimento. Entretanto, tais valores não refletem o potencial real do jogo como facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem. Ao observarmos as partidas notamos

que o jogo promoveu o diálogo entre os discentes sobre o conteúdo, proporcionou momentos de reflexão sobre suas práticas com relação às doenças endêmicas de suas regiões, assim como despertou o interesse por doenças pouco conhecidas até aquele momento.

De acordo com os estudantes, o jogo destacou-se positivamente com relação as suas funções lúdicas e educativas, como podemos notar quando dizem que: “*O jogo é bem educativo e divertido. Apresenta várias informações*”, “*Puxa mais para o lado educativo*”, “*O jogo apresentado é muito legal*”, “*O jogo é muito bom, respeitando tanto o quesito diversão (por ser envolvente) e o educativo (por trazer uma riqueza de informações)*”. No entanto, os pós-testes mostraram que houve um desequilíbrio entre as duas funções. Notamos que a diversão esteve presente em todos os momentos de utilização do jogo, mas alguns elementos podem ter contribuído para um resultado abaixo do esperado nos pós-testes, como a ausência de cartas, a carência de imagens e o tamanho das letras no tabuleiro.

A versão utilizada no Acre, que serve como parâmetro para a construção da versão final do jogo, foi construída com o mínimo possível de imagens, possibilitando aos estudantes a elaboração de ilustrações para compor o tabuleiro. A ausência das cartas tinha como justificativa tornar o conteúdo mais acessível, pois os jogadores poderiam ler todas as informações durante a partida. Já o tamanho das letras foi um problema de diagramação no tabuleiro. Porém, concordamos com os estudantes quando dizem que “*uma boa ideia seria o uso de cartas, trazendo informações e ilustrações*” e “*o jogo é ótimo, só precisa aumentar as letras, e um pouco mais de imagens*”. As imagens podem facilitar a identificação, o detalhamento e a desmistificação do conteúdo, além de favorecer a desconstrução de um ensino e uma aprendizagem linear por meio de uma perspectiva transdisciplinar capaz de conectar os diferentes saberes e realidades. Por sua vez, o uso de cartas permite a flexibilização das informações, aumenta o envolvimento dos estudantes e possibilita uma tomada de atitude diante da apresentação de um problema cotidiano.

Uma outra modalidade de jogo foi apresentada por um dos estudantes que participaram do grupo focal no Acre. O estudante sugeriu que o jogador eliminado da partida, após girar a roleta da prevenção, voltasse a jogar



representando o sistema imunológico. Segundo o estudante *“quando alguém perde o jogo (sai no meio da partida), para não ficar de fora, ele ganha a condição de jogar de modo reverso, inserindo medidas de “Profilaxia”. Ele começa a jogar da saída do tabuleiro, atrasando os outros jogadores quando ele cai nas mesmas casas”*. A partir dessa sugestão pensamos em incluir no tabuleiro uma trilha que representasse os vasos linfáticos e que fosse paralela à trilha que já existe no jogo, que representa os vasos sanguíneos. Em alguns pontos esses caminhos se cruzariam em órgãos específicos (fígado, baço, ou gânglios linfáticos, por exemplo) dando a oportunidade às células do sistema imunológico entrarem em contato com os agentes etiológicos das doenças selecionadas. Dessa forma, poderíamos trabalhar com os estudantes as diferenças entre o sistema circulatório, anatomicamente bem definido com coração, vasos e líquido circulante, e o sistema imunológico, com seus órgãos e células especializadas em reconhecimento de antígenos próprios e externos, dando origem à discussão dos mecanismos de escape dos agentes causadores das doenças selecionadas, seja por falha ou excesso da resposta imunológica, seja por presença de anticorpos gerados pelas infecções ou vacinações, entre outros assuntos. Ainda, estaríamos contribuindo com o aspecto lúdico ao provocar a interação entre os jogadores durante a partida.

Ao final deste estudo nossa intenção é produzir o jogo e enviar para escolas da rede pública de ensino, distribuindo o produto final para escolas com infraestruturas distintas (estadual e federal), e por isso optamos pelo formato de tabuleiro, por ser popular e acessível. Pretendemos começar essa distribuição pelas escolas que nos permitiram desenvolver a pesquisa. Isso requer o planejamento da quantidade de jogos por unidade escolar. Como o número máximo permitido de estudantes por docente nas escolas de ensino médio brasileiras é de 35 estudantes (COMISSÃO DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTE, 2007) seriam necessárias seis unidades do jogo para atender a demanda de uma única turma, que mesmo no melhor dos cenários não teríamos condições de fornecer. No entanto, devemos considerar que aqueles estudantes que não participam ativamente do jogo acabam jogando indiretamente ao acompanhar a partida. Além disso, nada impede que os estudantes se organizem em duplas ou trios para representar um único agente etiológico,

promovendo a *cooperação* entre os integrantes de cada equipe em um jogo competitivo. Futuramente pretendemos construir uma versão eletrônica do jogo “Infectando”. Para tanto, precisamos vencer os desafios que envolvem o custo da produção do material (desenvolvimento da temática, produção da arte e programação do software). A versão digital facilitará a distribuição, dando maior visibilidade ao produto, não necessitará de espaço físico para o seu armazenamento e permitirá correções ou atualizações mais facilmente.

# 5. Considerações finais

Ao visitar áreas endêmicas tivemos a oportunidade de ver e ouvir as pessoas que sofrem com doenças negligenciadas, compreender como informações sobre a prevenção dessas doenças chegam até à população, assim como entender as limitações impostas pelas condições de vida e trabalho das pessoas. Essa troca de conhecimentos profissionais e culturais com docentes e estudantes de outras regiões do país ampliou nosso olhar sobre um tema tão complexo, e promoveu a reestruturação na forma de abordá-lo. Identificar os determinantes sociais da saúde é essencial para a compreensão da realidade e apreensão dos conhecimentos populares, auxiliando na sensibilização dos sujeitos quanto ao poder transformador de suas ações por meio do conhecimento apreendido durante o processo de ensino e aprendizagem para potencializar ações e transformações a partir dos enfoques em atenção, prevenção e promoção da saúde.

Com exceção de tuberculose e hanseníase, as outras quatro doenças negligenciadas por nós estudadas são apresentadas em livros didáticos no Brasil (PNLD 2012/13/14). Suas inserções nos livros ocorrem em pequena proporção e identificamos 30 problemas conceituais, indicando a necessidade de avaliação mais rigorosa pelos mecanismos de qualificação dos livros para aquisição por escolas públicas brasileiras. Além disso, percebemos que os docentes de escolas públicas participantes de nossa pesquisa escolhem seus livros didáticos com base nos conteúdos apresentados e na proposição de exercícios quando as imagens de representações artísticas presentes nos livros didáticos permitem abordagens inter e transdisciplinares.

Neste estudo constatamos que os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa dialogam e interagem com o conceito e as propriedades dos jogos, possibilitando o uso do jogo como estratégia educacional significativa. O jogo educacional pode promover o desenvolvimento cognitivo por meio da apresentação, negociação e compartilhamento de significados. As informações apreendidas permitem a construção e/ou a produção de novos conhecimentos práticos ou teóricos, contribuindo com o desenvolvimento cognitivo do educando

de forma contextualizada. Mas a utilização de jogos educacionais requer uma reflexão sobre a prática docente, pois está associada à necessidade de criar condições e despertar nos docentes o interesse de incluir tais materiais em suas práticas pedagógicas. Uma forma de estimular tal iniciativa seria a educação continuada dos docentes por meio de oficinas de construção de jogos. Dessa forma, os docentes poderiam sentir, refletir, agir, assim como se apropriar do jogo como recurso didático nas salas de aula.

Elaboramos um jogo educacional intitulado “Infectando” para abordar o conteúdo relativo à seis doenças negligenciadas (dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas) em escolas públicas brasileiras. Um primeiro protótipo testado no Rio de Janeiro possibilitou uma construção compartilhada com 45 estudantes e a aprovação do jogo como potencial facilitador do processo ensino e aprendizagem. Em seguida, a aplicação do jogo no Acre, com 25 estudantes, evidenciou a melhora na definição de todos os conceitos estruturantes sobre doenças negligenciadas nos participantes, comparando-se pré e pós-testes. Os estudantes que jogaram mais de uma vez duplicaram o número de respostas corretas. Nessas perspectivas, geramos evidências de que um jogo educacional elaborado em consonância com os princípios da teoria da aprendizagem significativa pode efetivamente contribuir com a sensibilização de estudantes a respeito dos diferentes aspectos das doenças negligenciadas e seus conceitos estruturantes.

Por fim, este trabalho deve ter continuidade pelo fortalecimento da linha de pesquisa em criação de jogos educacionais. O uso dos jogos educacionais não se restringe a uma única faixa etária, indo da educação infantil até o ensino superior, pois sua natureza versátil possibilita o desenvolvimento de diferentes conteúdos em disciplinas variadas.

## 6. Referências

AMORIM, R. M.; SILVA, C. G. O uso das imagens no ensino de história: reflexão sobre o uso e a interpretação das imagens dos povos indígenas. **História & Ensino**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 165-187, 2016.

ASSIS, S.S.; ARAUJO-JORGE, T.C. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas? : aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 125-140, 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. (Tradução por Teopisto, L.) Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENTES, A. A.; COSTA, G. A.; TEIXEIRA, D. C. Atualização em malária. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 28 (Supl.6): e-S280611, 2018.

BIZZO, N.; MONTEIRO, P.H.N.; LUCAS, M.B.; BIANCO, A.A.G. Corrected science textbooks and snakebite casualties in Brazil: 1993-2007. **Science Education International**, v. 23, n. 3, p. 286-298, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

\_\_\_\_\_. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 1, p. 200-202, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2012: Biologia. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Exercício de monitoramento da eliminação da hanseníase no Brasil – LEM – 2012**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 jul. 2017a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Brasil Livre da Tuberculose: evolução dos cenários epidemiológicos e operacionais da doença. **Boletim Epidemiológico**, v. 50, n. 9, 2019a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Brasil reduz em 38% casos de malária em relação a 2018**. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45391-brasil-reduz-em-38-casos-de-malaria-em-relacao-a-2018>> Acesso em: 25 abr. 2019b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Malária: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/junho/25/Lista-de-municipios-pertencentes-as-areas-de-risco-ou-endemicas-para-malaria.pdf>> Acesso em: 28 abr. 2019d.

\_\_\_\_\_. **Doença de Chagas: o que é, causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Disponível em: <<https://saude.gov.br/saude-de-a-z/doenca-de-chagas>> Acesso em: 18 abr. 2020.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003.

CASTRO, M. H. G. Brazil: the role of states and municipalities in the implementation of education policies. In: SCHWARTZMAN, S. **Education in South America**. London: Bloomsbury Publishing Plc, 2015.



CLETON, N.; KOOPMANS, M.; REIMERINK, J.; GODEKE, G. J.; REUSKEN, C. Come fly with me: review of clinically important arboviruses for global travelers. **J Clin Virol**, v. 55, n. 3, p. 191-203, 2012.

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTE. **Projeto de Lei nº 597-b**, de 2007. Altera o art. 25 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=7368C94108F12566E0BD3FDEB243A44D.node2?codteor=689371&filename=A vulso+-PL+597/2007](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7368C94108F12566E0BD3FDEB243A44D.node2?codteor=689371&filename=A vulso+-PL+597/2007)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. J. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, 2010.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

DATASUS. **Informações de Saúde Epidemiológicas e Morbidade**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>> Acesso em: 16 out. 2017.

DE SOUZA, W. (ed.). **Neglected diseases**. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Sciences, 2010.

FONSECA, L. Possibilidades epistemológicas da construção compartilhada de conhecimento: reflexões sobre a didática para a educação de jovens e adultos. In: SOUZA, J. S.; SALES, S. R. **Educação de Jovens e Adultos: políticas e práticas educativas**. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GAGLIARDI, R. Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. **Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, p. 30-35, 1986.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. O. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, 2017.

GOWIN, D. B. **Educating**. New York: Cornell University Press, 1981.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v.57, n.4, p. 38-40, 2005.

MAYER, R. E. Introduction to multimedia learning. In: MAYER, R. E. (org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Atas** do Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, Lisboa, 2000.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 2011.

MSF. **Fatal imbalance**: the crisis in research and development for drugs for neglected diseases. Genebra: MSF, 2001. 29 p.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano, 2000.

OLIVEIRA, M. M.; SOUZA, S. M. R. O caráter multidisciplinar da comunicação visual em hospitais. **Comunicação e Inovação**, São Caetano do Sul, v. 15, n. 29, p. 159-170, jul./dez. 2014.

OMS. **Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control**: new edition. World Health Organization, 2009.

OMS. **Estratégia global para hanseníase 2016-2020**: aceleração rumo a um mundo sem hanseníase. World Health Organization, 2016.

OPAS. **Dengue nas Américas atinge o maior número de casos já registrado**. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=)

article&id=6059:dengue-nas-americas-atinge-o-maior-numero-de-casos-ja-registrado&Itemid=812. Acesso em: 13 de nov. 2019a.

OPAS. Leishmanioses - Informe Epidemiológico das Américas. **Informe de Leishmanioses**, n. 7, 2019b.

PEREIRA, A. C. Discurso e sentido nas campanhas publicitárias sobre “doenças tropicais” transmitidas pelo *Aedes aegypti*. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, n. 4, p. 1225-1241, 2017.

PIRES, M. F. C. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 173-182, 1998.

RIZZO, G. **Jogos inteligentes**: a construção do raciocínio na escola natural. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1988.

SAKULA, A. Robert Koch: centenary of the discovery of the tubercle bacillus, 1882. **Thorax**, v. 37, p. 246-251, 1982.

SCHATZMAYR, H. G. Dengue situation by year 2000. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, supl. I, p. 179-181, 2000.

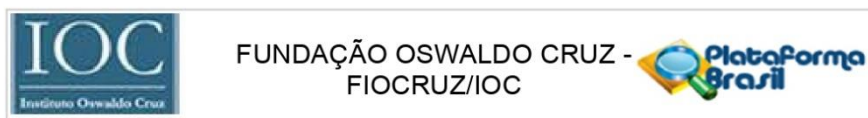
SEEDUC-RJ, Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. **Currículo mínimo 2012**: Ciências e Biologia. Rio de Janeiro, 2012. 15 p.

SUAYA, J. A.; SHEPARD, D. S.; SIQUEIRA, J. B.; MARTELLI, C. T.; LUM, L. C.; TAN, L. H., KONGSIN, S.; JIAMTON, S.; GARRIDO, F.; MONTOYA, R.; ARMIEN, B.; HUY, R.; CASTILLO, L.; CARAM, M.; SAH, B. K.; SUGHAYYAR, R.; TYO, K. R.; HALSTEAD, S. B. Cost of dengue cases in eight countries in the Americas and Asia: a prospective study. **Am J Trop Med Hyg**, v. 80, n. 5, p. 846-55, 2009.

WERMELINGER, E. D.; SALLES, I. C. D. M. O sujeito preventivo das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* nas campanhas publicitárias: obrigação, culpabilização e álibi para a responsabilidade do poder público. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 4, p. 6, 2018.

# 7. Anexo

## 7.1. Anexo A - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Um jogo para dinamizar o ensino sobre doenças negligenciadas: teste em áreas endêmicas e desenvolvimento de protótipos de interesse local

**Pesquisador:** Felipe do Espírito Santo Silva Pires

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 54421816.6.0000.5248

**Instituição Proponente:** FUNDACAO OSWALDO CRUZ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.609.615

#### Apresentação do Projeto:

As doenças negligenciadas (DN) são doenças associadas à pobreza, sem interesse para a grande indústria farmacêutica global, geradas pelas desigualdades socioeconômicas e perpetuadoras dessas desigualdades, causadas por agentes infecciosos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, prevalentes nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. Adicionalmente, a escassez de recursos aplicados em pesquisa sobre o

assunto retarda o desenvolvimento de tecnologias sociais e biomédicas que articulem promoção da saúde e prevenção dessas doenças.

Métodos diagnósticos insuficientes, ausência de vacinas, pequeno arsenal terapêutico, frágeis linhas de cuidado na atenção básica e dificuldade de acesso aos produtos já existentes, com permanência de muitas DN como endêmicas no Brasil e na América Latina, definem o quadro no país. No Brasil nos deparamos com números como mais de 40 mil de hanseníase em 2012, mais de 71 mil novos casos de Tuberculose em 2013, mais de 280 mil casos de dengue notificados de janeiro a abril de 2014, mais de 3 mil novos casos de leishmanioses por ano, entre outros. Durante o mestrado desenvolvemos o protótipo de um jogo para uso na educação básica, testado e aprovado numa escola do Rio de Janeiro. Pretendemos no doutorado testá-lo em escolas de

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -  
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 1.609.615

regiões endêmicas, e avaliá-lo com professores e alunos destes locais, possibilitando a construção compartilhada do material que compõe o jogo e o desenvolvimento de protótipos locais que possam enriquecer o repertório de materiais educativos que possibilitem uma aprendizagem significativa para os alunos dessas regiões, sobre temas relevantes para a promoção da saúde e o controle das DN nesses territórios.

Numa parceria com o Programa Saúde na Escola e com o Programa Brasil sem Miséria, pretendemos eleger algumas escolas chaves em municípios prioritários para ambos programas, e realizar grupos focais de professores e de alunos para teste e desenvolvimento do material que compõe o jogo, associando-os a expedições Fiocruz para um Brasil sem Miséria. Pretendemos testar o protótipo do jogo em 6 diferentes municípios com forte endemicidade para as DN: dengue, tuberculose, hanseníase, malária, doença de Chagas, leishmanioses. Como resultado almejamos ao fim deste projeto contribuir com a sensibilização de estudantes locais a respeito dos diferentes aspectos referentes as doenças negligenciadas e sobre os conceitos estruturantes relacionados ao tema, favorecendo a construção e reconstrução do conhecimento por parte do educando, associando o lúdico ao processo ensino-aprendizagem, buscando um equilíbrio entre a função lúdica e pedagógica, conciliando, assim, o prazer da brincadeira e a orientação própria dos processos educativos, facilitando a prática docente.

Metodologia Proposta:

1. Desenvolvimento de protótipos

1.1. Aprimoramento do jogo "Infectando" como facilitador do processo ensino-aprendizagem de doenças negligenciadas, e construção de protótipos de interesse local

1.1.1. Apresentação do jogo "Infectando" - O protótipo permite a participação de 2 a 6 jogadores, que podem escolher representar um dos agentes responsáveis por causar as seguintes doenças: malária, leishmaniose, doença de Chagas, tuberculose, hanseníase e dengue. Assim, o participante muda de perspectiva e adota o papel do agente infeccioso e não da pessoa infectada. Durante a partida o jogador precisa conhecer a doença para infectar os órgãos espalhados pelo tabuleiro através de um sistema de perguntas e respostas e driblar as defesas do organismo para seguir infectando o corpo humano. O jogador que chega no final da trilha primeiro vence

2. Levantamento bibliográfico

2.1. Destacar as principais doenças negligenciadas no Brasil, e a importância dos determinantes sociais da saúde nas iniciativas de combate a essas endemias

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

Página 02 de 08



Continuação do Parecer: 1.609.615

- 2.2. Evidenciar o potencial dos jogos educativos como facilitadores do processo ensino aprendizagem
- 2.3. Descrever a Teoria da Aprendizagem Significativa como referencial básico para o ensino e para a pesquisa em ensino, destacando o potencial significativo dos jogos
3. Escolha do local para a realização dos testes e criação das condições necessárias
  - 3.1. Contato com o Ministério da Educação, o Ministério da Saúde, e órgãos de elaboração de políticas públicas de ensino
  - 3.2. Contato com o Programa Saúde na Escola e com Secretarias de Educação e de Saúde de estados e municípios prioritários para a eliminação de DN
  - 3.3. Contato com a Secretaria de Vigilância em Saúde para identificação de 6 potenciais municípios endêmicos relevantes nos estados do AC (malária), MA (leishmanioses), MT (hanseníase), PA (doença de Chagas), RJ (dengue), RS (tuberculose)
  - 3.4. Levantamento das condições sócio econômicas e do perfil de escolas que possam servir de modelos e de multiplicadoras para o teste do protótipo do jogo "Infectando" e para o desenvolvimento de um protótipo específico local como estratégia de promoção e educação em saúde
  - 3.5. Apresentação do projeto para os diretores das escolas escolhidas, recolhimento da autorização para a realização da pesquisa (Termo de Anuência Prévio), e definição da estratégia de apresentação do jogo na escola (aula, evento ou outra situação de aprendizagem)
4. Escolha dos voluntários nas escolas
  - 4.1. Identificação de 30 a 35 possíveis voluntários
  - 4.2. Apresentação do projeto para os estudantes e responsáveis legais, e recolhimento da autorização de participação (TCLE e/ou TALE)
5. Estudos qualitativos
  - 5.1. Grupo Focal
    - 5.1.1. Seleção de 10 participantes entre os voluntários
    - 5.1.2. Realização de entrevistas semiestruturadas com apresentação do protótipo do jogo
  - 5.2. Questionários
    - 5.2.1. Realização de pré-teste composto de duas perguntas abertas, sendo uma sobre os conceitos estruturantes e outra sobre as doenças negligenciadas selecionadas com todos os participantes
    - 5.2.2. Utilização do protótipo do jogo
    - 5.2.3. Realização de pós-teste semelhante ao pré-teste

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br





Continuação do Parecer: 1.609.615

5.3. Análise dos dados

5.3.1. Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin

6. Dialogia com professores

6.1. Oficinas de multiplicação e apropriação da estratégia de construção compartilhada de jogos didáticos para profissionais de educação locais com o desenvolvimento de um protótipo específico local;

7. Divulgação e debate em nível nacional

7.1. Montagem de rede social com os participantes dos diversos estados para troca de informações sobre as experiências de uso do jogo "Infectando" e construção de protótipos locais

8. Identificação de apropriação dos saberes abordados no jogo sobre DN

8.1. Acompanhamento longitudinal de indicadores referentes a DN nos municípios e nos territórios trabalhados

8.2. Retorno às escolas 1 ano após as atividades de campo para um novo encontro com o grupo focal e aplicação de pós-teste com os estudantes

**Critério de Inclusão:**

Estudantes de ambos os sexos, residentes em áreas endêmicas para doenças como dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose, doença de Chagas, situados nos estados do Acre, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, com faixa etária entre 14 e 18 anos, cursando o segundo ano do ensino médio, ou ano de escolaridade compatível com o conteúdo "Seres Vivos".

**Critério de Exclusão:**

Estudantes do primeiro ano do ensino médio por não estarem cursando ano de escolaridade compatível com o conteúdo "Seres Vivos", estudantes do terceiro ano do ensino médio por estarem se formando, o que dificulta a realização do pós-teste 1 ano após o início das atividades de campo, e estudantes do ensino fundamental por acreditarmos que nessa etapa de escolaridade o conteúdo relacionado as doenças negligenciadas é visto de maneira superficial.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Hipótese:**

O protótipo do jogo "Infectando" facilita a compreensão de diferentes aspectos que envolvem as

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -  
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 1.609.615

doenças, como: prevenção, tratamento, vias de transmissão, entre outros, e a troca de conhecimentos com a população local agrega valor na versão final do jogo.

**Objetivo Primário:**

**Objetivo geral:** Desenvolver um jogo capaz de facilitar o processo ensino-aprendizagem de doenças negligenciadas específicas através da troca de conhecimentos sobre o tema entre estudantes de áreas endêmicas e pesquisadores.

**Objetivos específicos:**

1. Descrever o impacto das doenças negligenciadas no Brasil e seus determinantes sociais;
2. Descrever as potencialidades de jogos educativos no ensino;
3. Analisar a relação entre os jogos e a Teoria da Aprendizagem Significativa;
4. Aprimorar o jogo "Infectando";
5. Construir protótipos de interesse local.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

A pesquisa é considerada segura, mas é possível que o adolescente fique constrangido ou se sinta pressionado por responder perguntas que estão relacionadas ao conteúdo apresentado pelo professor. Apesar disso, o estudante será esclarecido que a pesquisa não faz parte das avaliações escolares, e a participação ou desistência de participação não afetam sua relação com a escola ou com os pesquisadores.

**Benefícios:**

Os benefícios relacionados a pesquisa são: divulgação e sensibilização sobre dengue, tuberculose, hanseníase, malária, leishmaniose e doença de Chagas, além da possibilidade de contribuir futuramente com a melhoria do ensino no Brasil, caso os recursos educacionais desenvolvidos se mostrem efetivos e sejam difundidos pelo país.

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

Página 05 de 08



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -  
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 1.609.615

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está suficientemente claro em seus propósitos e devidamente fundamentado, e não necessita de submissão à CONEP antes de ser iniciado. Nessa segunda versão do projeto, a pesquisadora responsável incluiu os documentos solicitados no primeiro parecer e respondeu à todas as pendências. O item CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO não permite a inclusão de informações anteriores a data vigente, mas as etapas Disciplinas/Créditos

obrigatórios PG e Levantamento bibliográfico começam em 06/03/2015 e terminam em 31/12/2016. O Termo de Anuência Prévia está com os campos relacionados ao nome da escola e do diretor em aberto, mas após o contato com o diretor de cada unidade escolar o documento será preenchido e encaminhado ao CEP.

Os pesquisadores se responsabilizam em manter a Plataforma Brasil atualizada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos de apresentação obrigatória foram encaminhados ao CEP e aprovados.

**Recomendações:**

Apresentar relatórios parciais (anuais) e relatório final do projeto de pesquisa é responsabilidade indelegável do pesquisador principal.

Qualquer modificação ou emenda ao projeto de pesquisa em pauta deve ser submetida à apreciação do CEP Fiocruz/IOC.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (CEP FIOCRUZ/IOC), em sua 216ª Reunião Ordinária, realizada em 28.06.2016, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -TCLE apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

Página 06 de 08



Continuação do Parecer: 1.609.615

O pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_678967.pdf	01/06/2016 01:01:47		Aceito
Outros	Decreto_6286_2007_PSE.pdf	01/06/2016 00:59:43	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Livro_BrasilSemMiséria.pdf	01/06/2016 00:58:52	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Capa_Projeto.pdf	01/06/2016 00:55:29	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Carta.pdf	01/06/2016 00:54:06	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Roteiro_Oficina_revisado.pdf	01/06/2016 00:51:27	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	01/06/2016 00:50:48	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutorado_revisado.pdf	01/06/2016 00:47:52	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Previa_revisado.pdf	01/06/2016 00:47:23	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_revisado_2.pdf	01/06/2016 00:45:28	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	01/06/2016 00:45:00	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_revisado_Felipe.pdf	22/03/2016 12:49:14	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_Felipe.PDF	18/03/2016 12:52:44	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Pos_teste_Felipe.pdf	18/03/2016 12:35:10	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)  
**Bairro:** Manguinhos **CEP:** 21.040-360  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -  
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 1.609.615

Outros	Pre_teste_Felipe.pdf	18/03/2016 12:34:28	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Roteiro_de_Entrevista_Felipe.pdf	18/03/2016 12:33:17	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Roteiro_Oficina_Felipe.pdf	18/03/2016 12:32:33	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Previa_Felipe.pdf	18/03/2016 12:31:50	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Felipe.pdf	18/03/2016 12:28:03	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutorado_Felipe.pdf	18/03/2016 12:27:36	Felipe do Espírito Santo Silva Pires	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 28 de Junho de 2016

Assinado por:

**José Henrique da Silva Pilotto**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Brasil 4036, Sala 705 (Campus Expansão)

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.040-360

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)3882-9011

**Fax:** (21)2561-4815

**E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br