



**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências**

**Mestrado em Ensino de Ciências**

Campus Nilópolis

Lucas Vailante Teles

**O FILME COMO COMPONENTE DE UM ORGANIZADOR AVANÇADO NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde**

Nilópolis - RJ

2018

Lucas Vailante Teles

**O FILME COMO COMPONENTE DE UM ORGANIZADOR AVANÇADO NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação *Stricto  
Sensu* em Ensino de Ciências do  
Instituto Federal do Rio de Janeiro,  
modalidade acadêmico, como parte dos  
requisitos necessários para obtenção do  
título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Professor Doutor Anderson Domingues Corrêa.

Nilópolis - RJ

2018

Catalogação na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

T269f Teles, Lucas Vailante  
O filme como componente de um Organizador Avançado no ensino de ciências: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde / Lucas Vailante Teles. – Nilópolis, RJ, 2018.  
90 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, PROPEC, 2018.

Orientação: Anderson Domingues Corrêa

1. Ensino de Ciências. 2. Teoria da Aprendizagem Significativa. 3. Filme. 4. Lúdico. 5. Educação em Saúde. I. Título.

*Dedico esse trabalho aos meus pais, irmã, minha futura esposa e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador professor Doutor Anderson Domingues Corrêa, pela orientação e pela contribuição no meu crescimento acadêmico;

Aos professores Doutores Valéria Vieira, Marcus Vinicius Pereira pelas contribuições enriquecedoras a esta dissertação durante a sua construção;

Aos professores Doutores do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação do Estado do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis – RJ;

A minha família, Marise Aparecida Vailante, Francisco Teles Barreto, Maíra Vailante Teles, Gabriela Bandeira Santos e a Antonieta Gomes Bernardo;

A todos os amigos e colegas do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PROPEC) que contribuíram, direta ou indiretamente, neste trabalho.

*Não sendo um demônio que nos espreita para nos esmagar, o televisor diante do qual nos achamos não é tampouco um instrumento que nos salva.*  
*Pedagogia da Autonomia – Paulo Freire.*

TELES, Lucas Vailante. *O filme como componente de um organizador avançado no ensino de ciências: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde*. 90 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2018.

## RESUMO

A Teoria da Aprendizagem Significativa presume que uma atividade chamada de organizador avançado, aplicada antes da exposição oral e potencialmente significativa das ideias, favoreça a aprendizagem significativa dos estudantes. Tal teoria fundamentou a elaboração de uma estratégia no ensino de ciências e saúde para o ensino fundamental, especificamente o tema de vírus e bactérias. Os organizadores avançados são mecanismos pedagógicos que auxiliam a mobilização dos conhecimentos anteriores, porém o interesse dos estudantes é fundamental visto que se trata de um processo ativo de aprendizagem. Deste modo, inseriu-se o filme *Osmose Jones* no organizador avançado pela atmosfera de divertimento que o elemento lúdico suscita, além de conter o poder representativo dos materiais audiovisuais. O objetivo da pesquisa foi analisar um organizador avançado da aprendizagem de ciências baseado na exibição e discussão de um filme. A pesquisa possui natureza qualitativa com orientação analítico-descritiva, mediante os questionários e redações, iniciada após prévia aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e consentimento esclarecido dos responsáveis legais dos participantes. Os sujeitos da pesquisa foram os estudantes do sétimo ano do ensino fundamental, pertencentes a uma escola particular da região metropolitana do Rio de Janeiro. A interpretação do material coletado seguiu o modelo de inferência da análise do conteúdo de mensagens. Os estudantes consideraram o filme definido como lúdico e demonstraram grande interesse no organizador avançado. A discussão após o filme contou com a participação ativa dos estudantes e permitiu uma apresentação explícita das ideias que seriam apresentadas a seguir. Os resultados demonstraram aumento na estabilidade, clareza, organização e capacidade de discriminação das ideias dos estudantes após a estratégia de ensino. Considera-se que o organizador avançado proposto apresentou explícita relação com conhecimentos relativos à aprendizagem de ideias sobre vírus e bactérias, com ênfase no contexto da saúde, e promoveu pontos de ancoragem mais estáveis e discriminados para os novos conhecimentos assimilados a seguir.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Teoria da Aprendizagem Significativa. Filme. Lúdico. Educação em Saúde.

TELES, Lucas Vailante. *O filme como componente de um organizador avançado no ensino de ciências: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde*. 90 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2018.

## ABSTRACT

The Meaningful Verbal Learning Theory assumes that an activity called an advanced organizer, applied before oral exposition and potentially meaningful of ideas, encourages meaningful student learning. This theory grounded the development of a strategy in science and health education for elementary education, specifically the subject of viruses and bacteria. Advanced organizers are pedagogical mechanisms that help mobilize previous knowledge, but the interest of the students is fundamental since it is an active process of learning. In this way, the film *Osmose Jones* was inserted in the organizer advanced by the atmosphere of fun that the ludic element raises, in addition to contain the representative power of audiovisual materials. The objective of the research was to analyze an advanced organizer of science learning based on the exhibition and discussion of a film. The research is qualitative in nature with analytical-descriptive orientation, through questionnaires and essays, initiated after prior approval of the Research Ethics Committee and informed consent of the legal representatives of the participants. The subjects of the research were the seventh year of elementary school, belonging to a private school in the metropolitan region of Rio de Janeiro. The interpretation of the collected material followed the inference model of the content of messages. The students considered the film defined as playful and showed great interest in the advanced organizer. The discussion after the film counted on the active participation of the students and allowed an explicit presentation of the ideas that would be presented exposed next. The results showed an increase in stability, clarity, organization and discrimination capacity of students' ideas after the teaching strategy. The proposed advanced organizer is considered to be explicitly related to knowledge about learning of ideas about viruses and bacteria, with emphasis on health, and has promoted more stable and discriminated anchorage points for the foreground.

**Key-words:** Science Education. Meaningful Verbal Learning. Film. Ludic. Health Education.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1	Percentual de respostas relativas aos meios de transmissão de doenças na aplicação do questionário	70
Figura 4.2	Percentual de respostas relativas aos meios de transmissão de doenças na reaplicação do questionário	71
Figura 4.3	Percentual de respostas relativas a primeira medida adotada em caso de doença na aplicação do questionário	74
Figura 4.4	Percentual de respostas relativas a primeira medida adotada em caso de doença na reaplicação do questionário	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Números absolutos de citações das doenças mencionadas pelos estudantes na primeira pergunta do questionário	47
Tabela 4.2	Números absolutos de citações dos sintomas mencionados pelos estudantes na segunda pergunta do questionário	48
Tabela 4.3	Números absolutos de citações dos modos de infecção mencionados pelos estudantes na terceira pergunta do questionário	49
Tabela 4.4	Números absolutos de citações de medidas preventivas mencionadas pelos estudantes na quarta pergunta do questionário	50
Tabela 4.5	Números absolutos de citações sobre a existência ou não de semelhanças entre os sintomas das viroses e das bacterioses pelos estudantes na quinta pergunta do questionário	51
Tabela 4.6	Números absolutos de citações sobre a capacidade de defesa do sistema imunológico pelos estudantes na sexta pergunta do questionário	52
Tabela 4.7	Números absolutos de citações sobre os tratamentos indicados para viroses e bacterioses pelos estudantes na sétima pergunta do questionário	52
Tabela 4.8	Números absolutos de citações sobre os supostos mecanismos de ação dos medicamentos no organismo na oitava pergunta do questionário	53
Tabela 4.9	Números absolutos de citações sobre os possíveis efeitos dos medicamentos nos organismos humanos na nona pergunta do questionário	54
Tabela 4.10	Números absolutos de citações sobre os possíveis efeitos da automedicação na décima pergunta do questionário	55
Tabela 4.11	Números absolutos de citações sobre os possíveis agentes infecciosos em uma bala que caiu no chão e foi engolida em seguida na décima primeira pergunta	56
Tabela 4.12	Números absolutos de citações sobre a possibilidade de doenças distintas possuírem sintomas semelhantes na décima segunda pergunta	56
Tabela 4.13	Números absolutos de estudantes que compreenderam o conceito de sintoma na décima terceira pergunta	57
Tabela 4.14	Números absolutos de citações sobre a possibilidade de doenças distintas possuírem sintomas semelhantes na décima segunda pergunta	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
ES	Educação em Saúde
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROPEC	Pós Graduação em Ensino de Ciências
RJ	Rio de Janeiro
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TV	Televisão
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	12
1.1 OBJETIVO	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	15
2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM	15
2.1.1 <b>Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa</b>	17
2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM SAÚDE	23
2.3 OS ELEMENTOS LÚDICOS E A PRÁTICA PEDAGÓGICA	29
2.3.1 <b>Materiais audiovisuais lúdicos</b>	30
<b>3 METODOLOGIA</b>	35
3.1 CAMINHO EXPERIMENTAL	37
3.2 ANÁLISES DE CONTEÚDOS DE MENSAGENS	38
3.3 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	42
3.4 PROPOSTA DE REDAÇÃO	43
3.5 INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO	43
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	45
4.1 ANÁLISE DA VERSÃO INICIAL DO QUESTIONÁRIO	45
4.2 A ESTRUTURAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO	58
4.2.1 <b>Organização das exposições orais potencialmente significativas</b>	58
4.2.2 <b>Elaboração do organizador avançado</b>	59
4.3 A ESTRATÉGIA DE ENSINO E A APRENDIZAGEM	64
4.3.1 <b>Organizador Avançado</b>	64
4.3.2 <b>Análise da aprendizagem e assimilação</b>	66
4.3.3 <b>Avaliação lúdica da aprendizagem e assimilação</b>	76
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	79
<b>REFERÊNCIAS</b>	81
<b>APÊNDICES</b>	87
<b>ANEXOS</b>	89

## 1 INTRODUÇÃO

Os professores detêm um papel estratégico na educação das sociedades contemporâneas, apesar disso são considerados como meros executores dos processos educativos, já que não participam de decisões importantes relacionadas à sua prática. Qualquer medida que objetive mudar esse quadro deve ser pautada no reconhecimento e valorização dos saberes docentes, categoria de conhecimentos dos professores que influenciam diretamente a prática pedagógica, isto é, a atuação dos professores dentro e fora das salas de aulas. A dissertação desenvolvida a seguir está diretamente relacionada à busca pela melhoria da minha prática pedagógica (TARDIF, 2014).

As minhas experiências profissionais como professor começaram em 2015, mesmo ano em que me tornei licenciado em biologia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Embora tenha adquirido diversos conhecimentos na licenciatura, grande parte da minha prática pedagógica inicial se assemelhou a modelos de ensino criticados no decorrer da formação universitária. O sentimento de inquietação com minha própria atividade pedagógica era atenuado pela crença na melhoria das minhas habilidades no decorrer do tempo. Posteriormente, a consciência do inacabamento intrínseco relacionado à prática pedagógica se tornou outro alento as minhas angústias como professor (FREIRE, 2015).

A necessidade interna de aprimoramento profissional me trouxe ao Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Durante meu percurso na pós-graduação, especificamente na disciplina formação de professores, deparei-me com um texto que abordava a relação dos saberes docentes e a formação profissional. De acordo com Tardif, 2014 os saberes docentes são derivados de diferentes fontes e podem ser divididos em quatro categorias. O primeiro grupo são os saberes da formação profissional, adquiridos por intermédio de universidades e outras instituições de formação docente. O segundo grupo contém os saberes disciplinares que também tem origem nas instituições de formação, encarregadas de selecionar os saberes de que dispõem a sociedade e agrupá-los na forma de disciplinas acadêmicas. No terceiro grupo estão os saberes curriculares, apresentados na forma de programas escolares e definidos pelas escolas de acordo com seus objetivos, conteúdos e métodos específicos. Por fim, no quarto grupo estão os saberes experienciais, advindos da própria prática docente, com origem e validação durante as experiências pedagógicas. Esta última categoria está relacionada à

formação do *habitus*, ou seja, características da prática docente que compõem os principais traços da atuação dos professores. Nos professores que atuam na educação básica os saberes experienciais modificam, avaliam e testam na prática pedagógica os demais saberes, funcionando como um regulador dos demais saberes (TARDIF, 2014). O saber disciplinar, isto é, o conhecimento obtido em uma das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PROPEC) do IFRJ transformou minhas ideias incipientes sobre a formação de professores em uma visão mais ampla sobre os saberes que moldam minha prática. As demais disciplinas e experiências na pós-graduação suscitaram o desenvolvimento de conhecimentos profissionais igualmente significativos relacionados tanto à construção dos saberes curriculares pelas instituições de ensino como a valorização dos meus saberes experienciais no ensino de ciências contribuindo para o desenvolvimento da minha autonomia profissional (FREIRE, 2015).

O desejo de ser mais que um mero executor dos processos pedagógicos me motivou a refletir sobre minha prática docente não apenas como um saber experiencial, mas também como um objeto de desenvolvimento de conhecimento científico, ou seja, um saber profissional (TARDIF, 2014). A pesquisa fundamentou-se em uma estratégia de ensino de ciências no ensino fundamental que combinou o lúdico, mais especificamente um filme, ao ensino de ciências e saúde estruturado de modo potencialmente significativo. As reflexões sobre as potencialidades representativas, lúdicas e significativas da estratégia na realidade escolar brasileira influenciaram diretamente a pergunta desta pesquisa: a exibição de um filme, seguida de uma atividade de discussão pelos estudantes, pode funcionar como um organizador avançado da aprendizagem de ciências? Pressupõe-se que a atmosfera lúdica na exibição de um filme e o debate de impressões e ideias favoreça o esclarecimento das ideias aos estudantes, aumentando a clareza e organização dos conhecimentos.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar um organizador avançado da aprendizagem de ciências baseado na exibição e discussão de um filme. Os conteúdos curriculares trabalhados com os estudantes na estratégia de ensino foram escolhidos a partir do currículo da instituição de ensino, selecionando-se o ensino de vírus e bactérias dentro da área de ensino de ciências. A escolha por esse tema específico ocorreu pelo grande potencial dos conhecimentos básicos no assunto trazerem efeitos positivos na saúde dos estudantes e de sua família, tanto na saúde individual e coletiva como também desenvolver a reflexão sobre os aspectos políticos associados a saúde da população.

Os objetivos específicos da pesquisa foram: construir e avaliar um organizador avançado com base na exibição e discussão do filme *Osmose Jones* e verificar a aprendizagem dos estudantes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os referenciais teóricos desta dissertação estão baseados na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), no ensino de ciências e a saúde e nos aspectos lúdicos no ensino-aprendizagem. A seguir estão desenvolvidos os assuntos relacionados com a temática desta dissertação.

### 2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM

As teorias da aprendizagem costumam ser categorizadas em três grupos, de acordo com o foco explicativo, ou seja, no aspecto ao qual ele atribuiu maior importância dentro do seu conjunto de convicções. Os três focos explicativos abordados nessas teorias são: psicomotores, intelectuais e emocionais, inspirados por correntes filosóficas distintas, porém todas relacionadas ao ensino-aprendizagem. A ênfase nos aspectos psicomotores recebeu a influência da filosofia comportamentalista, tais aspectos são capazes de serem percebidos pelos nossos sentidos, em especial em situações de respostas geradas por estímulos externos. O comportamentalismo, também conhecido como *behaviorismo*, indica o reforço positivo como estratégia para o desenvolvimento das respostas desejadas na aprendizagem, isto é, um regime de recompensas associado à realização de tarefas almejadas pelo professor que gerou o estímulo. Em contrapartida a esta visão existe a corrente filosófica cognitivista, que têm como foco os processos intelectuais. O cognitivismo inspirou a concepção da estrutura cognitiva, um arranjo mental formado por redes de conhecimentos apreendidos, resultado de processos de aprendizagem individuais constante durante a vida. Por fim, a filosofia humanista, que envolve os processos emocionais, motivou o enfoque nos aspectos emocionais dos estudantes, seus pensamentos, ações e, principalmente, sua afetividade na relação com o ensino (MOREIRA, 1999; ROSA, 2008). As influências destas correntes filosóficas se consolidaram em ideias bem estabelecidas nas escolas *behaviorista*, *cognitivista* e *humanista* da psicologia educacional por meio do trabalho de diversos autores ao longo dos anos.

Os cognitivistas consideram o cérebro como o órgão central dos processos cognitivos. O cérebro está localizado dentro do crânio junto com os demais componentes do encéfalo, sendo responsável, dentre outras coisas, pela comunicação verbal, o raciocínio e a memória. Apesar da cognição estar intimamente relacionada aos componentes biológicos citados, as



teorias do ramo cognitivista não tentam associar eventos cognitivos a alterações neurofisiológicas, isto é, mudanças no funcionamento bioquímico do tecido nervoso que o compõe. Na verdade, essas teorias assumem que o componente biológico funciona somente como um suporte, de integridade essencial, para que aconteçam os processos de aprendizagem. Sendo assim, elas partem do pressuposto que a aquisição e retenção de conhecimentos ocorrem no âmbito psicológico (AUSUBEL, 2003).

Uma teoria da escola cognitivista inspirou a construção do projeto de pesquisa desta dissertação, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, também conhecida como Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa na tradução literal do título do trabalho. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning* foi publicado originalmente em sua monografia em 1963, posteriormente, o próprio autor publicou uma revisão desse trabalho no livro *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. A principal referência teórica deste trabalho é a versão traduzida do livro para o português intitulada *A aquisição e retenção de conhecimento: Uma perspectiva cognitiva* (Ibidem).

A TAS surgiu como um trabalho de conclusão do curso de medicina. O médico, nascido em Nova Iorque, era filho de imigrantes judeus que deixaram a Europa no início do século XX. Apesar de escolher a medicina como profissão, dedicou parte de sua carreira ao estudo acadêmico da psicologia educacional. O interesse científico na área da educação surgiu de sua própria vivência como estudante, em uma época onde novas concepções *behavioristas* influenciaram de maneira considerável seu cotidiano escolar. As escolas norte-americanas no início do século passado, impregnadas pelo *behaviorismo*, desenvolviam estratégias de ensino que privilegiavam a memorização como, por exemplo, as repetições literais de informações durante as exposições orais dos professores. O objetivo dos professores era fazer com que os alunos memorizassem informações para que, em um momento posterior, fossem capazes de reproduzi-las na mesma situação e na mesma forma em que foram transmitidas (Ibidem).

As concepções que influenciaram a educação de David Ausubel eram resultado da expansão do *behaviorismo* que incorporou, parcialmente, ideias de outras escolas da psicologia educacional, acrescentando explicações sobre processos complexos não observáveis da consciência, ao mesmo tempo em que mantinha seus preceitos fundamentais baseados na observação. Desta forma, cunhou-se o termo *neobehaviorismo* para se referir à ampliação de âmbito do objeto de análise e discussão da corrente filosófica. Essa nova escola da psicologia educacional pode ser considerada o principal antagonico das ideias de Ausubel na época da publicação de sua monografia em 1963. O *neobehaviorismo* influenciou diretamente a

construção e desenvolvimento de propostas educacionais nos Estados Unidos, principalmente nas décadas de 60 e 70, estimulando Ausubel no desenvolvimento de sua monografia com suas próprias ideias próprias sobre o que era ensinar e aprender (AUSUBEL, 2003).

### 2.1.1 Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa surgiu com o objetivo de explicar de maneira versátil a aprendizagem e assimilação na sala de aula e em ambientes de ensino-aprendizagem similares, porém é reconhecido que a aprendizagem não se restringe aos locais citados e nem ao período de vida que as pessoas costumam estar na escola. As ideias expressas nesta teoria fundamentaram-se nos conhecimentos dos professores e outros profissionais da educação, adquiridos em suas experiências práticas, e empregadas por Ausubel na construção de um texto denso em ideias.

A Teoria da Aprendizagem Significativa propõe-se a elucidar os mecanismos de aprendizagem por recepção de matérias potencialmente significativas, isto é, compreensão de matérias apresentadas em sua forma final de desenvolvimento, organizadas de maneira hierárquica, permitindo a aprendizagem significativa e não somente a memorização literal de informações desconexas (Ibidem).

Ausubel considerou a aprendizagem verbal na escola quando organizou suas ideias sobre como ensinar e aprender, isso decorreu da predominância deste tipo de aprendizagem nos contextos escolares norte americano na época de seu estudo. Independente da crítica às exposições orais do modelo educacional *neobehaviorista* vigente, onde as comunicações verbais dos professores possuíam a finalidade de transmitir ou reforçar uma informação, o uso da exposição oral não foi assumido por Ausubel como uma estratégia a ser substituída nas suas propostas. A mudança promovida nas exposições orais ocorreu no campo ideológico, especificamente nos objetivos das explicações verbais dos professores. A nova concepção ideológica estabeleceu que a exposição oral precisa ter uma organização sequencial pré-concebida, expondo as ideias em contextos diversificados, levando em consideração os saberes anteriores e demandando uma posição ativa dos estudantes no desenvolvimento. O respeito aos princípios gerais característicos da aprendizagem verbal significativa possibilita aos estudantes aprenderem ideias de modo significativo (Ibidem).

A capacidade de verbalizar pensamentos, emoções e ideias em uma linguagem culturalmente conhecida por um grupo social atingiu níveis de especificidade e complexidade

extremamente elevados na nossa espécie. A linguagem detém papel fundamental para a aprendizagem significativa, conferindo maior precisão na apreensão das ideias, devido ao seu alto poder expressivo. Na realidade o verbalismo é fundamental a aprendizagem significativa, por intermédio da linguagem o professor torna-se capaz de tomar ciência do que os alunos já sabem, conhecendo as suas estruturas cognitivas. Além disso, as palavras também expõem de maneira significativa novos conteúdos, aumentam o grau de estabilidade dos conhecimentos anteriores dos alunos e elucidam as dúvidas no processo de compreensão e assimilação. Portanto, a enorme eficiência da linguagem na representação de ideias permite aos humanos tanto a revelação como a explanação do conhecimento de modo excepcional. Nos ambientes de aprendizado a linguagem propicia acesso ao professor a regiões da estrutura cognitiva particular dos seus aprendizes e torna possível esclarecer, clarear e organizar ideias em níveis altamente específicos (AUSUBEL, 2003).

De acordo com os princípios da aprendizagem significativa as ideias expostas por meio das palavras devem ser apresentadas em sua forma final aos alunos, isto é, não compete aos estudantes a tentativa de desvendar ou deduzir conteúdos implícitos durante as aulas. A descoberta como estratégia didática começou a ser muito explorada nos Estados Unidos nos anos anteriores a publicação de David Ausubel, na época isso desencadeou uma série de questionamentos e interpretações que influenciaram o amadurecimento de sua visão e a construção de sua monografia. A diferença fundamental entre essas duas teorias está na maneira como os estudantes entram em contato com aquilo que deve ser apreendido, ou seja, se os conteúdos são apresentados em sua forma total como na aprendizagem significativa, ou se são descobertos ao longo do processo pelos discentes como na aprendizagem por descoberta. A aprendizagem por descoberta explora a capacidade dedutiva dos alunos, ao apresentar partes de um todo e incitar seu descobrimento. A meta dessa metodologia é colocar o aluno em uma posição de sujeito, ou seja, torná-lo ativo no processo educacional (Ibidem).

Talvez por ter surgido como antagônica a uma teoria tida como ativa e amplamente difundida, a aprendizagem significativa foi criticada e caracterizada como detentora de um caráter passivo, devido à defesa convicta da aprendizagem por recepção verbal do conteúdo em sua forma final como estratégia de ensino. Porém a distinção dessas duas correntes da psicologia educacional não caracteriza automaticamente a aprendizagem significativa como passiva, isto é, o caráter passivo do aluno atribuído a teoria não pode ser fundamentado apenas pela distinção teórica. Ao analisar melhor os trabalhos de Ausubel podemos encontrar diversas evidências que contestam essas afirmações como, por exemplo, na versão em

português de livro, do significado da palavra aquisição. No título publicado em 2003 a aquisição denota tomar posse do conhecimento e envolve esforço cognitivo, ao exigir a localização de conhecimentos relacionados e a interação destes com as novas ideias. Por conseguinte, só o aluno é capaz de localizar, na sua própria estrutura cognitiva, conhecimentos relevantes ao que está sendo explicado. A compreensão deste aspecto da teoria invalida automaticamente a indicação injusta de sua passiva, pelo menos quanto ao aspecto da compreensão e armazenamento de ideias. As experiências peculiares de aprendizagem de uma pessoa ao longo de sua vida e a capacidade de interligar e reter conhecimento estimula o desenvolvimento de uma estrutura cognitiva única (AUSUBEL, 2003).

Previamente ao aprofundamento na discussão sobre aspectos teóricos é necessária a compreensão dos conceitos de aprendizagem e conhecimento adotados pelo autor em suas obras. Assim como em outras teorias cognitivistas a noção de aprendizagem para Ausubel está relacionada à estrutura cognitiva e, no caso específico da aprendizagem significativa, a tomar posse e reter novas ideias. A integração psicológica de partes específicas da estrutura cognitiva com novas ideias potencialmente significativas produzindo, ao final do processo, novos conhecimentos, resume o pensamento do autor sobre o relacionamento destes dois conceitos. Nessa visão o conhecimento é concebido como algo significativo por natureza, pois somente é produzido quando integrado a um contexto particular da estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2003). O processo de aprender pressupõe a necessidade de saber, desencadeada pelo interesse e a motivação do indivíduo, fazendo-o mobilizar ideias na sua estrutura cognitiva. A interação das ideias preexistentes com as novas causam modificações nas ideias preexistentes, em diferentes níveis, permitindo novas conexões e relações nas redes de conhecimentos (COLL *et al.*, 2006).

A principal premissa do processo de aprendizagem significativa é a produção de novos conhecimentos, a partir da interação entre conhecimentos anteriores, já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, e novos conhecimentos apresentados verbalmente e apreendidos. As experiências de vida singulares das pessoas, dentro e fora de ambientes formais de ensino, produzem estruturas cognitivas únicas. Ademais a formação desta rede de conhecimentos cognitiva não se restringe pelo tempo como, por exemplo, ao período escolar. A sequência de eventos cognitivos que envolvem a aprendizagem e retenção significativa perpassam longos períodos e acontecem durante toda a vida. Deste modo, a condição isolada mais importante para que a aprendizagem ocorra é o que o aluno já sabe sobre um determinado assunto, ou seja, a disponibilidade de ideias anteriores (AUSUBEL, 2003).

A disponibilidade na estrutura cognitiva de ideias relevantes não é o único aspecto a ser considerado, quando o objetivo pedagógico é formar novos conhecimentos significativos. Ainda que um grupo de estudantes tenham disponíveis conhecimentos anteriores relacionados a um assunto, isso não indica igualdade entre eles, pois a disponibilidade não é a única variável cognitiva a ser considerada. Quando dois ou mais estudantes possuem conhecimentos anteriores relativos a um tema, a capacidade de discriminação, isto é, a habilidade de diferenciar conceitos e ideias deve ser examinada. A capacidade de diferenciar conceitos e ideias similares ao que está sendo apreendido e assimilado, impedindo a sobreposição de conhecimentos, é uma variável da estrutura cognitiva de suma importância. A ligação cognitiva a uma ideia pouco discriminada, mal delimitada ou ambígua costuma ter um curto período de assimilação sendo, em seguida, apagada da estrutura cognitiva. A tendência pedagógica em simplificar demasiadamente os conhecimentos antes de sua exposição aos alunos favorece apreensões imprecisas e sobreposições de ideias que não são correspondentes. As simplificações acabam favorecendo a obliteração, isto é, o esquecimento de ideias similares apreendidas. Por fim, as últimas variáveis da estrutura cognitiva a serem consideradas são a estabilidade e a clareza, influenciadas diretamente pela qualidade da aprendizagem e pelo modo de assimilação do conhecimento. A nítida diferença entre as ideias antigas e novas permite um bom grau de adesão à estrutura cognitiva, aumentando o grau de estabilidade na estrutura cognitiva. A disponibilidade de conhecimentos estáveis e claros na estrutura cognitiva afeta diretamente a capacidade de discriminação de um indivíduo, demonstrando a intrínseca inter-relação das variáveis cognitivas (AUSUBEL, 2003).

A ocorrência da aprendizagem por recepção verbal significativa depende de duas condições básicas: o material apresentado deve ser potencialmente significativo e o processo de aprendizagem deve ser organizado de maneira lógica. O autor considera a maioria dos materiais de aprendizagem escolares potencialmente significativos, ou seja, capazes de serem associados a outros conhecimentos já interiorizados pelos alunos, formando em sua estrutura cognitiva novos conhecimentos significativos. Existem algumas exceções como casos de sequências aleatórias de números ou palavras que, por não possuírem ordem lógica ou qualquer outro vínculo com outros conhecimentos, são armazenados de maneira cognitivamente independente. Ademais, o material de aprendizagem não pode ser significativo por si só, esse princípio descaracterizaria a teoria, reconhecida pela interação entre os novos conhecimentos e os conhecimentos anteriores, resultando na alteração de ambos. A segunda condição para a formação de novas ideias significativas relaciona-se à

organização do processo de aprendizagem, destacando a importância do planejamento da estratégia de ensino realizada previamente pelo professor. O preceito ideológico estabelecido por Ausubel foi introduzir os aspectos mais gerais da nova ideia no primeiro momento e, conforme a apreensão esteja ocorrendo, começar a exposição oral de assuntos cada vez menos gerais até os tópicos específicos. O respeito a somente uma das circunstâncias acima mencionadas não garante a possibilidade de surgimento de novos significados, ambas as condições devem ser respeitadas quando o objetivo pedagógico ou de pesquisa têm inspiração na Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003).

Existem dois tipos de aprendizagem por recepção verbal significativa, a aprendizagem representacional e a conceitual. No início do processo de aquisição da linguagem as crianças começam a relacionar nomes a elementos concretos da realidade, a associação da palavra com algo concreto ou um significado como, por exemplo, “papai” e “mamãe”. O mecanismo de aprendizagem representacional é capaz de explicar o desenvolvimento da linguagem, onde cada elemento representado, concreto ou não, possui uma palavra correspondente. A aprendizagem representacional aproxima-se da memorização, pois as associações das palavras com seus respectivos elementos são arbitrários, porém se diferencia da mesma pela existência de significados nos elementos aos quais os nomes são associados. A aprendizagem conceitual refere-se ao domínio dos significados de um conceito para, só depois dessa etapa, associar um nome que representará esses significados. Diferente da aprendizagem representacional a aprendizagem conceitual trabalha noções complexas, dependendo que o aprendiz domine certa quantidade de representações significativas, de maneira verbal e ou escrita (Ibidem). O processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos é uma das tarefas conferidas a escola, exigindo dos alunos a alternância desses dois tipos de aprendizagem ativas e individuais.

A aprendizagem significativa pode ser subordinada, subordinante ou combinatória. A aprendizagem subordinada ocorre quando o material potencialmente significativo está em um grau de generalidade menor do que a ideia com a qual interage na estrutura cognitiva particular do aprendiz. Outros autores denominam a aprendizagem subordinada como subsunção e os conhecimentos em um maior grau de abstração já assimilados de subsunções (MOREIRA, 1999). A aprendizagem subordinante ocorre quando o material potencialmente significativo está em um grau de generalidade maior que as ideias presentes na estrutura cognitiva. Por fim, na aprendizagem combinatória, a nova ideia se relaciona a uma variedade grande de conteúdos relevantes da estrutura cognitiva, sem uma relação clara de subordinação

(AUSUBEL, 2003).

Após o mecanismo mental ativo de aprendizagem significativa ocorre a retenção significativa de conhecimento na estrutura cognitiva, representando o armazenamento dos significados gerados, resultados dos processos ativos de interações das ideias anteriores dos aprendizes e os materiais significativos expostos. Em contraponto a esse processo existe a memorização, que acontece quando o aluno não pôde fazer a interação em sua estrutura cognitiva entre o novo conhecimento e os seus conhecimentos anteriores, denominada ancoragem. A aprendizagem mecânica pode ocorrer pela ausência de conhecimentos anteriores disponíveis ou, caso eles existam, pelo baixo grau de desenvolvimento das variáveis cognitivas. Outra possibilidade é o fato do material de aprendizagem não ser potencialmente significativo e ou não ter sido exposto de maneira potencialmente significativa. A memorização é uma forma de assimilação à estrutura cognitiva bem distinta da ancoragem e retenção significativas. As informações memorizadas são mais susceptíveis ao esquecimento, visto que não há relação clara com nenhum conhecimento anterior da estrutura cognitiva, apenas uma ligação arbitrária e não substantiva. A ancoragem verdadeira ou substantiva depende da junção de conhecimentos correlatos na estrutura cognitiva, processo ativo desempenhado pelo aluno durante o processo pedagógico que objetiva a aprendizagem, ancoragem e retenção significativas. A ausência de uma ligação cognitiva clara, estável e bem discriminada deixa a ideia assimilada à deriva na rede mental e ideias nessas condições são mais facilmente esquecidas. A estrutura cognitiva tende a obliterar novas ideias que não costumam ser constantemente acessadas e ou que não são culturalmente importantes, esse processo denomina-se subsunção obliterante, caracterizado pela perda da capacidade de dissociação entre as ideias subordinadas e subordinantes (AUSUBEL, 2003).

Os conhecimentos podem se tornar mais estáveis por meio da repetição em um mesmo contexto, prática característica do *behaviorismo*, ou ainda pela repetição multicontextual, tática empregue pela Teoria da Aprendizagem Significativa. A repetição de ideias em circunstâncias distintas favorece a aprendizagem, modificando favoravelmente a clareza, estabilidade e capacidade de discriminação da estrutura cognitiva. Assimilações estáveis ligam-se em ponto correlatos na rede mental de conhecimentos, a interação cognitiva combina as especificidades de cada um dos conhecimentos, construindo a partir deles novos conhecimentos, estes tendem a permanecer na estrutura cognitiva por um tempo maior (Ibidem).

O estabelecimento de uma ligação entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa

saber, surgindo dessa interação conhecimentos significativos, é um dos objetivos principais da Teoria da Aprendizagem Significativa. Um mecanismo pedagógico que pode auxiliar essa ligação são os organizadores avançados, também conhecidos como organizadores prévios. Os organizadores avançados são apresentados aos aprendizes antes da exposição potencialmente significativa do conteúdo durante as aulas, possuindo capacidade de alterar favoravelmente as variáveis cognitivas dos aprendizes, esclarecendo dúvidas, aumentando a capacidade de discriminação de ideias próximas e disponibilizando pontos de ancoragem mais estáveis as novas ideias. Ao contrário dos resumos e das visões gerais, os organizadores avançados estão em um grau mais alto de abstração, generalidade e inclusão, isto é, as suas ideias estão bem mais afastadas do que os próprios materiais de aprendizagem apresentados em seguida. Um organizador avançado eficiente precisa se relacionar explicitamente ao conteúdo a ser apresentado posteriormente, em geral de modo oral e hierarquicamente planejado, auxiliando a identificação dos conhecimentos relevantes a aprendizagem que já estão presentes nas redes de conhecimentos dos aprendizes (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 1999).

De acordo com Moreira (2011), a forma clássica de aprender na educação básica brasileira não é baseada na TAS, mas sim na narrativa do professor e na aprendizagem mecânica do aluno. Ainda que diversas teorias da aprendizagem e pesquisas científicas na área de ensino proponham abordagens não mecânicas, essas proposições não chegam à sala de aula. Com o propósito de modificar essa realidade Moreira (2011) detalha a construção de estratégias de ensino baseadas na TAS. O autor representa uma problemática na aplicação de modelos teóricos da aprendizagem:

(...) só há ensino quando há aprendizagem e esta deve ser significativa; ensino é o meio, aprendizagem significativa é o fim; materiais de ensino que busquem essa aprendizagem devem ser potencialmente significativos (MOREIRA, 2011a, p.44)

Neste trabalho realizou-se uma pesquisa aplicada em ensino baseando-se na TAS e usando como eixo temático a ciências naturais. Portanto, a estratégia de ensino potencialmente significativa foi o meio que teve como finalidade a aquisição de conhecimentos relativos às ciências naturais.

## 2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Os temas curriculares trabalhados na estratégia de ensino, organizada de acordo com as ideias da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, são os vírus e as bactérias. Os vírus e bactérias estão intimamente relacionados à saúde humana e,



consequentemente, a educação em saúde realizada na escola e fora da escola (AMABIS e MARTHO, 2006). Nas instituições formais de ensino os vírus e bactérias integram os conteúdos que concerne a disciplina de ciências da natureza. Assim como o ensino das demais disciplinas, o ensino de ciências recebe influências de forças mais abrangentes que moldam a educação básica (KRASILCHIK, 2000).

A educação básica brasileira reflete mudanças políticas, econômicas, sociais e culturais da sociedade brasileira ao longo dos anos. Toda vez que mudanças aconteceram nos governos as escolas passaram por reformas que objetivaram concretizar os modelos de educação definidos pelo político que assumiu o cargo. As modificações promovidas por diferentes governos, porém dificilmente convergiam nas realidades de ensino das salas de aula brasileiras (KRASILCHIK, 2000), provavelmente, em decorrência da não percepção das dificuldades das comunidades escolares, dos profissionais e pesquisadores da educação e do não atendimento aos seus anseios.

No meio acadêmico o debate sobre a educação fomentou a percepção da íntima relação entre os processos de ensino e aprendizagem, essa concepção contribuiu para o surgimento do binômio ensino-aprendizagem. A discussão acerca da temática envolve variadas linhas de pesquisa, um dos seus ramos corresponde a estratégias de ensino de ciências. Os diversos pesquisadores costumam concordar que a aprendizagem é um processo que demanda envolvimento ativo dos estudantes no ensino, tanto em aspectos cognitivos e motores, como também nos afetivos-relacionais. Sendo assim, quando existe o envolvimento global no processo de ensino, os resultados da aprendizagem também repercutem nos estudantes globalmente (COLL *et al.*, 2006).

Na realidade brasileira, porém o ensino de ciências ainda costuma ser feito de modo demasiadamente descritivo e descontextualizado. O excesso de nomenclaturas conceituais é outra característica marcante do ensino de ciências brasileiro que segue, em geral, um paradigma enciclopédico de ensino. Nesse modelo de ensino existe uma negligência aos aspectos motores, relacionais e afetivos, com enfoque apenas na dimensão cognitiva dos estudantes. Ainda que as estratégias de ensino tenha uma explícita predileção aos aspectos cognitivos, algumas considerações são importantes acerca do modo como essas práticas são usualmente estruturadas. Comumente as estratégias de ensino definidas são passivas e limitam a aprendizagem cognitiva ao exercício da memorização, estimulando a fixação arbitrária e literal de informações por parte dos estudantes nas suas estruturas cognitivas (AUSUBEL, 2003; KRASILCHIK, 2008).

Os problemas relatados anteriormente são resquícios de políticas públicas que consideravam a atividade científica como algo neutro e desconectado com a realidade social, com modelos de ensino básico que buscavam formar cientistas brasileiros. As políticas públicas que tinham esse objetivo eram pautadas em uma concepção linear, na qual investimentos no ensino de ciências aumentariam o número de cientistas e o maior número de cientistas promoveria o crescimento econômico do país (KRASILCHIK, 2000; LINSINGEN, 2007). A partir de 1960, no cenário mundial, o aumento dos problemas sociais contribuiu para que as implicações sociais fossem incorporadas às propostas curriculares, não limitando mais o ensino de ciências a uma compilação e simplificação de conhecimentos científicos para a formação de cientistas. Em 1964, durante a ditadura militar, transcorreu uma nova mudança que converteu o objetivo principal da escola na formação mão de obra trabalhadora (KRASILCHIK, 2000; LINSINGEN, 2007).

Atualmente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394 de 1996 estabelece que a educação deva preparar os estudantes para o mundo do trabalho e a prática social (BRASIL, 1997), porém existem autores que atribuem maior importância ao desenvolvimento da prática social, concepção que rompe com as diretrizes estabelecidas no período da ditadura militar. De acordo com Cachapuz *et al.* (2005) a aprendizagem de ciências naturais para a prática social deveria ser priorizada em detrimento da preparação para o mundo do trabalho. Cachapuz *et al.* (2005) argumenta que a capacidade de exercer sua cidadania com maior consciência, ao intervir nas políticas públicas relacionadas a aspectos científicos de modo mais consciente. Além de que, o enfoque no desenvolvimento da prática social tem maior potencial de melhorar a vida prática das pessoas, pois subsidia a compreensão dos seus cotidianos através de noções científicas. O desenvolvimento da consciência social e política justifica o privilégio de uma educação mais preocupada com a formação de cidadãos do que profissionais para o mercado de trabalho (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Na educação básica o ensino de ciências pode contribuir com conhecimentos que influem em diversos aspectos sociais dos estudantes, dentre eles optou-se pelo ponto de vista da saúde humana. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade. No ensino fundamental, grande parte do ensino-aprendizagem de temas ligados à saúde humana acontece na disciplina de ciências naturais, disciplina que também envolve uma série de outros princípios físicos, químicos e biológicos presentes nos

currículos escolares. A assimilação de conhecimentos sobre saúde também pode acontecer, de modo esporádico, por profissionais da área da saúde que visitam escolas para palestrar e ministrar treinamentos (MOHR e VENTURINI, 2013).

O ensino de questões relacionadas à saúde é chamado de Educação em Saúde (ES), essa expressão pode ser definida como “atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino-aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva” (MOHR, 2002, p.41). O ensino de ciências e saúde contribui de maneira positiva para o bem-estar físico, emocional e social dos indivíduos, contribuindo para reflexões relevantes à manutenção desse bem-estar individual e coletivo (KRASILCHIK, 2008).

A maior focalização atual na educação em saúde é resultado da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) pelo Ministério da Educação (MEC). Os PCN e PCN+ são documentos que contém propostas curriculares e metodológicas de práticas educacionais, criados pelo do MEC para o ensino médio de todo Brasil. O estudo mostrou que as reações da comunidade acadêmica a esses documentos foram variadas (RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2007). Os PCN regem o ensino fundamental e médio brasileiro e permeiam os currículos das disciplinas com temas transversais, ferramentas de uma aposta na interdisciplinaridade para a renovação do ensino. O intuito deste documento é, na verdade, fazer o conhecimento ultrapassar o ambiente escolar e atingir o cotidiano dos estudantes, modificando-o positivamente (MARINHO, DA-SILVA e FERREIRA, 2015).

Ainda que a recomendação dos PCN seja que a educação em saúde seja trabalhada por todos os professores, geralmente o tema é abordado apenas pelo professor de ciências naturais ou de biologia (MOHR e VENTURINI, 2013). Os autores apontam possíveis causas do problema:

De forma muito resumida, podemos dizer que tal panorama decorre de dois fatores interligados. Por um lado, verificamos que as atividades de ES originaram-se no campo da saúde (individual e coletiva) e vem sendo transpostas e reproduzidas pela escola com muito pouca modificação. Por outro lado, são raros os estudos e propostas que repensem os objetivos, papel e fundamentos da ES quando realizada em ambiente escolar: há carência de reflexões de natureza pedagógica para pensar, analisar e propor atividades de ES na escola. Na falta de tal reflexão, a ES é planejada e executada com os fundamentos, objetivos e práticas que a área de saúde lhe atribuiu, qual seja a de auxiliar na redução dos níveis de morbidade de agravos (MOHR e VENTURINI, 2013, p.41).

A aquisição de conhecimentos que diminuam a morbidade, isto é, que diminuam o número indivíduos que adquirem doenças (ou determinadas doenças) num dado intervalo de tempo em uma determinada população é primordial. Contudo o processo educativo não

precisa se restringir somente a redução dos prejuízos coletivos ou individuais por meio de medidas preventivas e informativas. Portanto, faz-se necessário transcender esse modelo de educação em saúde baseado unicamente na transmissão de medidas profiláticas e demais informações relacionadas a diminuição da morbidade da população. Sendo assim, ressalta-se que o comprometimento pedagógico deva se estender ao desenvolvimento da cidadania, dos aspectos políticos inerentes a saúde da população, através da construção de conhecimentos relativos às práticas políticas e sociais dos estudantes (SCHALL, 2005). As ideias bem esclarecidas, discriminadas e organizadas favorecem a promoção da saúde individual e coletiva dos estudantes e o exercício da cidadania (AUSUBEL, 2003; FREIRE, 2015).

O ensino de ciências na educação básica inclui uma grande diversidade de temas curriculares relacionados à educação em saúde, podem-se citar os seguintes temas: funcionamento apropriado dos processos ecológicos para a manutenção dos serviços de suporte à vida; os conhecimentos dos processos internos naturais de manutenção do equilíbrio corporal humano com o estudo da fisiologia e genética humana e, por fim, dos organismos capazes de desencadear doenças ou que liberam substâncias nocivas aos humanos (BRASIL, 1997).

Os seres vivos compõem grande parte dos temas concernentes ao currículo de ciências do sétimo ano do ensino fundamental, público alvo desta pesquisa. Algumas espécies de vírus e bactérias são aptas a se instalar e se multiplicar dentro de células humanas, isto é, são organismos patogênicos, porém existem ainda espécies de bactérias com outros papéis ecológicos nos ecossistemas. Quando comparados aos demais microrganismos os vírus e bactérias possuem destaque no número de casos registrados de doenças na região metropolitana do Rio de Janeiro, sendo constantemente encontrados em quadros epidemiológicos (DE-OLIVEIRA, 2008).

Apesar de não serem considerados seres vivos, os vírus costumam ser ensinados e apreendidos junto com os seres vivos na educação básica. Os vírus não são considerados seres vivos porque não conseguem se reproduzir ou realizar qualquer outra atividade metabólica quando estão fora de uma célula hospedeira. A limitação acontece, pois os vírus não possuem uma organização celular, isto é, não possuem organelas citoplasmáticas envolvidas por uma membrana celular que permitiriam um metabolismo. A membrana celular, conhecida como membrana plasmática tem a função de selecionar o que deve entrar ou sair da célula e as organelas modificam as moléculas que entram ou saem. A falta das estruturas celulares, características dos organismos vivos, se torna uma restrição na classificação dos vírus como

seres vivos. Os livros didáticos classificam os vírus como parasitas intracelulares obrigatórios, devido a sua dependência das organelas das células hospedeiras para a reprodução, e os rotulam como acelulares por não serem dotados de organização celular (AMABIS e MARTHO, 2006).

As bactérias dispõem de uma organização celular simples, com poucos compartimentos celulares e um *DNA* livre dentro de uma célula que em geral é menor que as dos seres humanos. Os seres vivos são classificados como bactérias quando possuem uma única célula, na qual o *DNA* não fica restrito a uma região chamada de núcleo. Ao contrário do senso comum as bactérias não são todas causadoras de doenças e nem sempre habitam ambientes sujos, existem bactérias com diversas funções biológicas nos ecossistemas. As bactérias decompositoras, por exemplo, realizam a quebra de moléculas de organismos mortos nos ecossistemas, este serviço devolve ao solo importantes nutrientes para o desenvolvimento de outros seres vivos. Há ainda bactérias que produzem seus próprios nutrientes orgânicos e outras que são especializadas na infecção de outros grupos de organismos (AMABIS e MARTHO, 2006).

Os vírus e bactérias podem desencadear doenças em diversas partes do corpo humano, cada uma dessas patologias detêm diferentes graus de mortalidade. Apesar de poderem desencadear sintomas similares, a neutralização dos agentes que causadores de infecções acontecem por tratamentos específicos. Os antibióticos são recomendados para os agentes infecciosos bacterianos e os antivirais para os agentes infecciosos virais, portanto o diagnóstico correto de um médico por meio de exames clínicos e laboratoriais é fundamental para o restabelecimento da saúde. Além disso, nosso sistema imunológico trabalha de maneira independente para reconhecer esses agentes infecciosos, neutralizá-los e destruí-los por meio de células de defesa, denominadas células brancas ou leucócitos (AMABIS e MARTHO, 2006).

Na maioria dos livros didáticos de biologia há ausência da relação entre o estudo dos vírus com outros assuntos. A explicitação das conexões entre os conhecimentos é extremamente relevante para o estudante perceber que os assuntos são interligados, essa compreensão torna o processo de ensino-aprendizagem de ciências mais significativas. Além do mais, as obras não evidenciaram a importância de estudar os vírus ao não associar as ideias que apresentam a um contexto familiar, diminuindo assim a função prática da aprendizagem, além de não revelarem as possíveis pontes cognitivas entre os conhecimentos. Diante disso conclui-se que esses livros didáticos se baseiam em uma aprendizagem mecânica que apenas

fornece a nova informação sem permitir que ela se ancore em qualquer conhecimento prévio, não favorecendo a aquisição de conhecimentos. Ademais há uma carência de trabalhos que tenham como objetivo de pesquisa analisar a abordagem dos vírus e bactérias nos livros didáticos (BATISTA, CUNHA e CÂNDIDO, 2010).

Os estudantes costumam associar microrganismos a algum tipo de doença ou à ausência de cuidados nos hábitos higiênicos do cotidiano como, por exemplo, andar descalço. Os conhecimentos anteriores dos estudantes sobre os microrganismos são conectados a malefícios, em geral danos à saúde humana em múltiplas intensidades (MEDINA e KLEIN, 2015). Uma pressuposição plausível é que as ideias pré-concebidas dos alunos foram baseadas nos conjuntos de noções e experiências do grupo social no qual estão inseridos.

### 2.3 OS ELEMENTOS LÚDICOS E A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Os elementos lúdicos incluem os jogos, os brinquedos, as brincadeiras de natureza variável e outras formas de atividades que promovam uma atmosfera de divertimento durante a prática pedagógica. De modo geral esses elementos possuem grande potencial na composição de estratégias de ensino para o desenvolvimento social, intelectual e emocional dos estudantes (MODESTO e RUBIO, 2014). Por meio do lúdico os jovens e as crianças transformam as relações entre as ideias a serem apreendidas e o conhecimento que já possuem, modificando as situações apresentadas de variadas formas (DA-SILVA, METTRAU e BARRETO, 2007).

Os motivos didáticos para o uso de ludicidade na sala de aula são diversos, no entanto destaca-se a modificação favorável das variáveis motivacionais dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem. O aumento do interesse dos alunos promove o crescimento das suas predisposições a aprendizagem, essa modificação beneficia a aquisição de ideias pelos estudantes no processo de ensino-aprendizagem (AUSUBEL, 2003; CORRÊA *et al.*, 2016; SILVA, 2011).

As tecnologias digitais são hoje amplamente difundidas, acessíveis, instantâneas e podem ser utilizadas para ensinar e aprender sem a necessidade de contato físico ou simultaneidade temporal entre estudantes e professores. As tecnologias digitais também permitem múltiplas formas de realizar essa aprendizagem assíncrona e separada espacialmente. Por isso, esse grupo de tecnologias está sendo objeto de interesse de uma série de estudos científicos na atualidade. Há grande representatividade dos materiais audiovisuais

nessas investigações, em parte devido às altas taxas de disseminação entre jovens, mas também pelas potencialidades representativas destes materiais. A alta propagação dos materiais audiovisuais decorre por intermédio de diferentes veículos eletrônicos (MORAN, 2007). O notável potencial expressivo dos recursos audiovisuais e a enorme difusão das tecnologias capazes de difundir esses materiais motivaram a predileção destes instrumentos na pesquisa.

### 2.3.1 Materiais audiovisuais lúdicos

Na contemporaneidade os materiais audiovisuais têm grande capacidade de representação de ideias pertinentes a todas as áreas do conhecimento humano, porém esses recursos são relativamente novos na história da nossa espécie. Na origem da humanidade, antes de linguagem escrita ou oral, usavam-se pinturas para a comunicação e representação da realidade. De forma genérica as imagens transcendem as limitações de idiomas e de tempo histórico, pois são compreendidas com relativa facilidade. As pinturas rupestres nas cavernas ilustram bem a inteligibilidade das imagens e sua capacidade de ultrapassar as barreiras temporais e da linguagem. Com o passar do tempo outras técnicas de representação por imagem foram surgindo, tal como a pintura, seguida pela fotografia, e posteriormente, o cinema que colocou as imagens em movimento e as agregou ao som. No presente os materiais audiovisuais podem ser consumidos com a mediação de numerosas tecnologias digitais (CARRERA, 2012).

As imagens em movimento favorecem a construção de conhecimentos nas redes cognitivas dos estudantes devido a grande capacidade de representação das imagens quando associadas à descrição de processos ou de narrativas pelo áudio (MESQUITA e SOARES, 2008). Os dispositivos eletrônicos mais difundidos no cotidiano brasileiro, em especial na área de estudo da pesquisa, são os aparelhos de televisão, os computadores e os *smartphones*. As tecnologias digitais citadas são capazes de transmitir materiais audiovisuais, além de proporcionar acesso a grande quantidade de dados e viabilizar múltiplas possibilidades de interação, em vista disso são classificadas como Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Os televisores são os mais antigos dentre os aparelhos supracitados, acompanhados pelos computadores e, por fim, pelos *smartphones*.

O crescimento exponencial no número de televisores no Brasil começou na década de 60 e criou um novo nicho para exposição de conteúdo, ocupado primeiramente por programas

regionais e, posteriormente, por uma programação a nível nacional. A partir da década de 90 os desenhos japoneses: Cavaleiros do Zodíaco, *Pokémon* e *Dragon Ball Z* estimularam a popularização da programação infantil (SILVA, 2011). O cinema, concebido bem antes da televisão, começou a ter espaço na programação, ocupando nos dias de hoje grande parte do horário de diversos canais. Um movimento inverso ocorreu com a programação infantil, onde a indústria cinematográfica passou a utilizar e aperfeiçoar as diversas técnicas de criação de desenhos animados. Esses desenhos costumam ser carregados de conceitos científicos e possuem grande capacidade de representação dos mesmos, característica explorada em diversos trabalhos científicos atuais no ensino de ciências (CARRERA, 2012; MESQUITA, 2006).

A técnica de animação de imagens estáticas, criadas através do desenho a mão livre, deu nome a toda uma categoria da programação infantil televisiva, os desenhos animados. Essa categoria é caracterizada pela criação eletrônica de imagens em movimento, associada a sons. Toda sua construção é pautada pelo seu público-alvo, os jovens e crianças. As técnicas são constantemente aperfeiçoadas e existem diversas produções cinematográficas que foram capazes de misturar material audiovisual real, conhecido como *live-action*, com animações computadorizadas. A produção norte americana “Quem tramou Roger Rabbit?” lançado em 1988 foi uma das pioneiras nessa mistura de técnicas, além dela “*Space Jam: o Jogo do Século*” que estreou em 1995 permitiu que Michael Jordan, Pernalonga e Patolino contracenassem. Os materiais audiovisuais alcançam as crianças por diferentes vias, umas delas é a programação infantil que, em sua maior parte, é constituída de desenhos animados e transmitida pela televisão em variados canais de acesso livre ou não. Outra via de alcance é o cinema, que se apropriou e modernizou as técnicas de criação dos desenhos animados, de forma menos representativa, em termos de quantidade de horas que as crianças assistem e também no grau de penetração nas classes sociais com menor renda. O cinema, a televisão e outros aparelhos eletrônicos possuem em comum a habilidade transmitir linguagem audiovisual, ou seja, imagens em movimento e sons na forma de vídeos (CARRERA, 2012; MESQUITA, 2006; SILVA 2011).

A televisão é considerada por alguns autores como responsável pelos principais problemas da sociedade e por outros como um instrumento capaz de revolucionar a educação, seja como for, a televisão é um dos meios de comunicação mais difundidos no ocidente. Por esse grande potencial informativo boicotes já foram propostos, contudo a realidade é que esse aparelho já está presente em quase todas as casas brasileiras, sendo as crianças as principais



usuárias (MESQUITA e SOARES, 2008).

Para Paulo Freire, debater o que se diz nesse meio de comunicação é fundamental, visto que não existe neutralidade na comunicação:

Como educadores e educadoras progressistas não apenas não podemos desconhecer a televisão, mas devemos usá-la, sobretudo discuti-la. Não temo parecer ingênuo ao insistir não ser possível pensar sequer em televisão sem ter em mente a questão da consciência crítica. É que pensar em televisão ou na mídia em geral nos põe o problema da comunicação, processo impossível de ser neutro. Na verdade, toda comunicação é comunicação de algo, feita de certa maneira em favor ou na defesa, sutil ou explícita, de algum ideal contra algo e contra alguém, nem sempre claramente definido. [...] Mas, se não é fácil estar permanentemente em estado de alerta, é possível saber que, não sendo um demônio que nos espreita para nos esmagar, o televisor diante do qual nos achamos não é tampouco um instrumento que nos salva (FREIRE, 2015, p.136).

O autor defende a utilização da televisão nos processos pedagógicos, sobretudo debatendo sua programação e o modo como é exposta e representada a realidade. A pertinência do debate é reforçada por alguns fatos como a grande quantidade de horas que os jovens brasileiros assistem os conteúdos expostos pelas emissoras de televisão, tanto nas suas horas de lazer como durante outros momentos de sua rotina. De acordo com levantamento da Kantar IBOPE Media, o tempo que o telespectador consumiu de TV aumentou 6 minutos no último ano. Em média, os brasileiros dedicaram 6 horas e 23 minutos por dia ao meio, em 2017, já no ano anterior a média era de 6 horas e 17 minutos (IBOPE, 2017).

Os veículos de informação expõem os jovens à imensa quantidade de informações, processo que exerce influência direta nos seus conhecimentos e, conseqüentemente, nas suas percepções e ações sobre mundo. Contudo as ideias costumam ser exposta de modo fragmentado e superficial, na forma de informações desconexas com uma área maior de conhecimento ou realidade social prática. Além do problema do modo como é divulgado o conteúdo, as características gerais dos telespectadores representam um agravante à realidade. As crianças e jovens, com diferentes idades, consomem esse conteúdo com pouca ou até mesmo nenhuma mediação, já que boa parte deles assiste a programação sozinho ou sem a intervenção do responsável (POZO e CRESPO, 2009; FERNANDES e OSWALD, 2005; SANTANA e FERREIRA, 2015).

De uma maneira geral, vídeos que apresentam erros conceituais ou gráficos podem ser exibidos para exercitar a observação e detecção de inconsistências de ideias pelos estudantes mediados pelo professor (FREIRE, 2015). Isso não significa que a utilização dos vídeos no ensino deva ser deliberada de forma irrestrita. Diante do exposto existem algumas propostas inadequadas do uso dessas mídias na educação, como utilizar esses recursos quando algum professor não comparece ao trabalho ou quando o professor julga não existir mais nada a ser

trabalhado sobre um determinado conteúdo e o mesmo ainda dispõe de tempo de aula. Até mesmo em atividades planejadas previamente e executadas por um professor, quando consistem no uso constante do vídeo, não seguidas de uma atividade de debate ou interação com a disciplina sua utilização pode ser inadequada (MORAN, 1995; SILVA 2011).

Durante muito tempo as tecnologias digitais da informação e comunicação se mantiveram separadas, porém há um movimento de convergência e integração dos equipamentos que se tornam cada vez mais multifuncionais. O computador, por exemplo, conectou-se à internet banda larga, a redes sem fio, a câmeras digitais, aos celulares e aos tocadores de música, enquanto fica cada vez mais potente e menor. O telefone celular é a tecnologia que atualmente mais agrega funções, os *smartphones* possuem redes sem fio com o acesso à internet, capacidade de fotografar, filmar e reproduzir em alta resolução, além de possuir cada vez mais programas de comunicação e entretenimento. Apesar de ser a mais antiga das tecnologias digitais mencionadas, a televisão é a última das grandes mídias a tornar-se digital e precisa, de acordo com especialistas, recuperar o espaço perdido convertendo-se em um aparelho multifuncional (MORAN, 2007).

As potencialidades dos recursos audiovisuais como objetos de debate e discussão no ensino de ciências são bem grandes, porém para que essas estratégias de ensino sejam difundidas alguns esclarecimentos são necessários. Há algumas distorções sobre a inserção dessas tecnologias nos ambientes pedagógicos por parte dos professores como, por exemplo, o medo dos profissionais da educação em serem substituídos por esses aparelhos. Na perspectiva dos cientistas que defendem essa inserção haverá na verdade um acréscimo no papel do professor, que precisará organizar, esclarecer e validar as informações e conhecimentos advindos desses recursos informativos (POMBO e MARTINHO, 2009).

Carrera (2012) pesquisou diversificadas publicações científicas que discutiam as contribuições do cinema no ensino de ciências. Os artigos inventariados sobre o uso de materiais audiovisuais na educação fundamentaram um trabalho de estado da arte por meio da identificação, agrupamento e análise dos trabalhos acadêmicos publicados entre 1997 e 2009. Seus resultados demonstraram que dentre as categorias de filmes existentes, a que possui o menor número de trabalhos são as animações e filmes ligados, em especial os que abordam temas ligados às áreas da saúde e a farmacologia. Uma das possíveis explicações é que as animações infantis passaram a ser mais frequentes no cinema apenas nos últimos anos, ao contrário das demais categorias examinadas pela autora em seu trabalho até 2009.

As tecnologias mudam muito mais rapidamente que cultura educacional e, apesar de

permitirem mudanças profundas no sistema educacional, ainda hoje permanecem praticamente uma área pouco explorada pelos agentes da educação. A negligência a essas mudanças provocam um distanciamento entre as possibilidades de ensino e a realidade da aprendizagem. No entanto, uma sociedade por meio de tecnologias digitais da informação e comunicação está sendo constituída, que em alguns anos será bem diferente da atual (MORAN, 2007). Ademais Moran, 2007 esclarece que não é apenas este ponto que precisa de reforma na educação brasileira:

Porém não depende só de tecnologias, mas programas estruturais que valorizem os profissionais na formação e no exercício efetivo da profissão, com salários e condições dignas, onde eles se sintam importantes. As tecnologias são uma parte de um processo muito mais rico e complexo que é gostar de aprender e de ajudar a outros que aprendam numa sociedade em profunda transformação (MORAN, 2007, p 4).

A inserção ampla dessas tecnologias e da atmosfera que podem produzir ao transmitir alguns tipos de materiais depende da existência dessas tecnologias nas escolas, da capacitação técnica e fornecimento de subsídios teóricos para que os professores transponham essas atividades em estratégias de ensino na educação básica brasileira.

### 3 METODOLOGIA

Os dados empíricos analisados na pesquisa foram obtidos em uma escola particular, no município de Nilópolis, Rio de Janeiro. O município está localizado na Baixada Fluminense dentro da região metropolitana do estado, especificamente próximo dos municípios de Mesquita e São João de Meriti. Apesar de ser um dos menores municípios da região, Nilópolis apresenta um dos maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) quando comparados a cidades próximas. O fato do autor da pesquisa trabalhar como professor de ciências na instituição de ensino determinou a escolha do local, devido ao maior acesso aos diretores e coordenadores e, conseqüentemente, melhores chances em obter aprovação da instituição. A familiaridade com os estudantes que constituem o público-alvo da pesquisa e a disponibilidade de dispositivos eletrônicos necessários a pesquisa também influenciaram a escolha. O diretor pedagógico da instituição permitiu a realização da pesquisa, por meio do termo de autorização para o desenvolvimento de pesquisa na instituição de ensino (Anexo 1).

O público participante da pesquisa são os estudantes pertencentes ao sétimo ano do ensino fundamental no ano de 2017. A regência do pesquisador nesse grupo específico definiu a escolha por esse grupo, ademais os temas curriculares abordados nesse nível estão relacionados diretamente ao ensino de ciências e saúde, objeto de interesse do pesquisador.

A seleção do filme *Osmose Jones* baseou-se no grande potencial pedagógico da obra, não só em despertar discussões pertinentes ao ensino de ciências e saúde, mas também pela abordagem lúdica e potencialmente significativa quando associada a uma reflexão e discussão de ideias e impressões dos estudantes. O filme escolhido para integrar este trabalho mistura técnicas tradicionais do cinema, com técnicas de animação originadas da programação infantil televisiva. A mistura de imagens reais do cotidiano das crianças com as animações do interior do corpo humano obedece aos princípios gerais da TAS, partindo dos conhecimentos familiares e já consolidados dos alunos e apresentando aspectos gerais dos novos conteúdos relacionados. O filme se encaixa na estratégia de ensino proposta como parte de um organizador avançado, quer dizer, um mecanismo pedagógico que auxiliou os estudantes a encontrar e consolidar seus conhecimentos anteriores relacionados aos vírus e bactérias. A consolidação dos conhecimentos pertinentes às novas ideias expostas fornecem suporte estável de ancoragem para os novos conhecimentos apreendidos no processo pedagógico posterior, expostos seguindo os princípios da aprendizagem significativa.

O projeto de pesquisa foi submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), através da Plataforma Brasil e aprovado. O número 64521817.9.0000.5261 corresponde ao Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) que é o identificador da aprovação do projeto de pesquisa. Os dados coletados e apresentados nessa pesquisa foram autorizados pelos responsáveis legais de 15 participantes, menores de idade, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme o modelo no anexo 2. O envio do TCLE ocorreu junto com um comunicado oficial da coordenação da instituição de ensino, as informações do comunicado reiteraram as informações do documento oficial, com intuito de demonstrar aos responsáveis à ciência da escola e facilitar a permissão dos responsáveis. Apesar disso, 10 responsáveis que não enviaram a autorização da publicação dos dados de seus tutelados.

A natureza específica e reduzida do *corpus* da pesquisa, formado por um pequeno grupo de 15 participantes, de uma única instituição de ensino, não constituem uma amostra suficientemente representativa da realidade do município, tampouco brasileira. A inferência nessa pesquisa foi fundamentada na presença de conhecimentos, expressos pela escrita e também verbalmente, como nas pesquisas qualitativas.

No universo das pesquisas qualitativas, a escolha de método e técnicas para a análise de dados, deve obrigatoriamente proporcionar um olhar multifacetado sobre a totalidade dos dados recolhidos no período de coleta (*corpus*), tal fato se deve, invariavelmente, à pluralidade de significados atribuídos ao produtor de tais dados, ou seja, seu caráter polissêmico numa abordagem naturalística. Um método muito utilizado na análise de dados qualitativos é o de análise de conteúdo, compreendida como um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos de um documento (CAMPOS, 2004, p.1).

Os conhecimentos dos estudantes funcionam como índices, expressos em unidades semânticas nas respostas dos participantes, essas unidades foram usadas na análise de conteúdo. As unidades semânticas na pesquisa são as representações das respostas dos participantes na forma de texto. O estabelecimento de um *corpus* reduzido e específico somado a natureza metodológica da inferência corrobora a natureza qualitativa da pesquisa. Por fim, a abordagem qualitativa não rejeita todas as formas de quantificações, por exemplo, o emprego de percentuais ao comparar índices de mensagens ou grupos (BARDIN, 2009; CAMPOS, 2004).

A pesquisa seguiu os princípios básicos das técnicas da análise de conteúdo, se ordenando em três estágios básicos: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A pré-análise compreendeu a constituição do projeto

de pesquisa, ou seja, a organização da pesquisa propriamente dita. Nessa etapa ocorreu a sistematização das intuições e ideias iniciais na pergunta da pesquisa, nos objetivos, pressupostos e documentos a serem submetidos à análise de conteúdo de mensagens. Na pré-análise também foram definidos a metodologia de análise e os tipos de documentos que seriam analisados, correspondendo a necessidade de uma estruturação mínima na coleta de dados, capaz de permitir inferências sobre mudanças nos conhecimentos dos participantes. Durante a aplicação da pesquisa essa organização foi flexível, permitindo modificações ao longo do seu desenvolvimento, porém sempre mantendo as características elementares das análises de conteúdo. No momento atual considera-se que as técnicas de análises de conteúdos são balizadas por duas fronteiras: de um lado a fronteira da linguística tradicional e do outro o território da interpretação do sentido das palavras (hermenêutica) (BARDIN, 2009; CAMPOS, 2004).

As demais etapas foram explicitadas nos itens a seguir, mantendo as características descritiva, dedutiva e interpretativa das técnicas de análises de conteúdo de mensagens. Na transcrição de alguns trechos, obtidos através dos instrumentos de coleta, os possíveis erros de português foram reparados.

### 3.1 CAMINHO EXPERIMENTAL

Abaixo é descrito o caminho experimental seguido nesta pesquisa:

- a) Submissão do projeto de pesquisa a plataforma Brasil para avaliação ética da pesquisa;
- b) Permissão da direção da instituição de ensino para realização da pesquisa;
- c) Elaboração de um questionário;
- d) Envio do TCLE para os responsáveis dos estudantes;
- e) Aplicação do questionário para verificar os conhecimentos anteriores dos estudantes;
- f) Exibição e discussão sobre o filme definido;
- g) Aulas com conteúdos potencialmente significativos;
- h) Reaplicação do questionário para verificar os resultados da estratégia de ensino elaborada;
- i) Proposta de redação.

Os conhecimentos dos estudantes foram os principais dados analisados na pesquisa, esses materiais orais ou escritos foram usados no decurso da estratégia de ensino. As mensagens

orais ou escritas dos participantes subsidiaram deduções lógicas de seus conhecimentos e, quando se avaliou mudanças nesses conjuntos de conhecimento pode-se deduzir de modo lógico aspectos relativos à aquisição de ideias.

### 3.2 ANÁLISES DE CONTEÚDOS DE MENSAGENS

A necessidade um contraponto a corrente filosófica *behaviorista* influenciou diretamente o desenvolvimento da Teoria da Aprendizagem Significativa por David Ausubel. O *behaviorismo* também influenciou o surgimento da análise de conteúdo usada na metodologia desta pesquisa. O termo é uma designação genérica para um conjunto de técnicas de análise das comunicações, desenvolvidas no início do século XX nos Estados Unidos da América. Até então, as principais técnicas de análise das comunicações eram a hermenêutica, utilizada no estudo dos textos bíblicos, a lógica e a retórica, que empregam o raciocínio e a argumentação, respectivamente. A análise de conteúdo se distingue das técnicas anteriores pela multiplicação das técnicas de rigor e validação dos objetos investigados. A atitude interpretativa, característica marcante das outras técnicas, continua a existir na análise de conteúdo, porém passou a ser sustentada por processos técnicos de validação. Apesar de essas qualidades técnicas aumentarem o empirismo das pesquisas, as implicações ideológicas dos investigadores continuam presentes nas discussões dos resultados. Portanto, a influência interpretativa tende a se deslocar em direção às concepções idiossincráticas dos pesquisadores, porém não exclusivamente definidas por essas visões (BARDIN, 2009; CAMPOS, 2004).

Assim como a aprendizagem significativa, os princípios da análise de conteúdo tiveram sua gênese nos EUA, especificamente na Escola de Jornalismo de Columbia. Os pesquisadores estavam interessados no grau de sensacionalismo, tamanho dos títulos e localização nas páginas das reportagens dos jornais, atribuindo valores numéricos a cada uma destas variáveis. Na época a medida ou atribuição de valores numéricos estava intimamente relacionada ao rigor científico. O *behaviorismo* induziu esse movimento de valorização do que podia ser medido e observado, simultaneamente a rejeição da intuição do pesquisador como principal critério de avaliação de um conteúdo (BARDIN, 2009).

As técnicas de análises do conteúdo são aplicáveis a todas as formas de comunicação, principalmente as relacionadas ao código linguístico, todavia bem como a sinais, grafismos, imagens, fotografias, filmes, música, comportamentos, entre outros. A língua é o principal

tipo de código empregado nos objetos de análises de conteúdo historicamente, sobretudo a escrita, todavia não restrita a ela. De modo similar o número de pessoas envolvidas nas comunicações analisadas também é um fator variável, não se restringindo as comunicações de massa, como em sua origem, mas também perpassando a comunicação em pequenos grupos, diálogos e até mesmo monólogos. O campo das técnicas de análises do conteúdo de comunicações e mensagens é amplo, entretanto as pesquisas que envolvem essas técnicas se concentraram de maneira significativa em ramos específicos ao longo da história (BARDIN, 2009).

As duas funções práticas destas técnicas são a verificação de pressupostos de pesquisas e os estudos exploratórios, aumentando suas propensões de descoberta. Os objetivos fundamentais destes tipos de análises são a superação da incerteza, relacionada à visão pessoal do pesquisador com relação à leitura e seu grau de generalização do objeto pesquisado, além do enriquecimento da leitura, através de uma série de leituras atentas que tornam mais proveitosas as compreensões imediatas e permitem as descrições de pontos não observados ou até mesmo inesperados, ou seja, não pressupostos na construção do projeto de pesquisa (Ibidem).

Os instrumentos de investigação trabalhosos das análises de conteúdo de mensagens tentam afastar as compreensões espontâneas que simplificam a realidade e que aceitam leituras superficiais para confirmar hipóteses de pesquisa. De modo simultâneo essas técnicas pretendem ir além dos significados imediatos das mensagens, em função similar às empregadas nas reportagens no período de guerra no passado. A necessidade de ir além das aparências e o desejo de rigor científico são as duas forças que moldam as técnicas que abrangem as análises de conteúdo de mensagens atualmente (Ibidem).

A análise de conteúdo agrega rigor através da verificação prudente e criteriosa dos pressupostos de pesquisa, por intermédio de técnicas escolhidas pelos pesquisadores, ademais permite interpretações intuitivas que, ao contrário das espontâneas, possuem maior embasamento empírico e, portanto, maior fundamentação. A verificação prudente e a interpretação intuitiva complementam-se e permeiam as todas as técnicas categorizadas neste grupo, permitindo um maior equilíbrio metodológico na pesquisa entre o rigor e a descoberta (Ibidem).

Da mesma maneira que a linguística, a semântica e a documentação, que também se debruçam sobre a linguagem e a comunicação, as técnicas de análises de conteúdo são descritivas, isto é, a fase inicial de qualquer pesquisa que manipula essas técnicas é a



descrição das informações das mensagens ou comunicações. Os documentos submetidos à essas análises são variados, alguns com origens espontâneas tal qual as comunicações naturais do dia a dia, outros produzidas pela necessidade de responder perguntas de uma pesquisa. Como já dito anteriormente, é importante ressaltar que a análise de conteúdo não se restringe aos conteúdos manifestos obtidos por meio da exposição sistemática e objetiva das informações de um objeto na etapa descritiva (BARDIN, 2009).

Após a descrição dos dados ocorre à fragmentação, as regras tradicionais de fragmentação das comunicações são alicerçadas na homogeneidade das categorias fragmentadas, na categorização de todas as mensagens, na não interseção entre diferentes categorias e um alto grau de objetividade e adequação ao conteúdo. Na prática essas regras são raramente aplicáveis em sua totalidade, devido as particularidades de cada tipo de análise. Entretanto a delimitação adequada e objetiva aumenta a validade da análise e favorece o trabalho do analista. A análise estrutural ou de contingência estabelece estruturas-tipo, isto é, aspectos comuns nas variáveis com base em dados gerais, associando a presença de uma determinada informação à outra, ou ainda à presença de um à ausência de outra informação (Ibidem).

A descrição dos conteúdos de uma mensagem ou comunicação não é o objetivo fundamental deste tipo de análise, todavia esta fase constitui o processo primordial necessário à efetivação deste objetivo. A análise de conteúdo das comunicações busca retirar informações dos conteúdos descritos, isto é, significar características de uma mensagem após sua descrição e categorização. O processo intermediário aos dois descritos anteriormente é a inferência, isto é, a dedução lógica de informações por intermédio da apreciação do conteúdo descrito de uma mensagem. As deduções lógicas de conteúdos descritos de mensagens permitem a resposta a perguntas relativas aos antecedentes das mensagens, como o que levou a determinada comunicação, assim perguntas relativas aos possíveis efeitos de uma comunicação, como uma propaganda publicitária. A interpretação de uma comunicação, construída pela inferência dos dados descritos, estabelece fatos de natureza diversa chamados de condições de produção. As perguntas que o analista de conteúdos deseja responder estão relacionadas a essas condições de produção das mensagens e não da língua ou da linguagem das comunicações, como acontece com a linguística. Os conteúdos não manifestos das mensagens, inferidos pelo analista, são relativos aos aspectos de causas e consequências relacionados a enunciação de uma determinada comunicação (Ibidem).

O que torna as técnicas de análises de comunicações tão singulares é a coexistência

nas interpretações de aspectos superficiais característicos das comunicações e inferências lógicas a partir das mesmas, relacionadas ao campo psicológico ou sociológico. A correlação de estruturas nas mensagens enunciadas a correspondentes psicológicas ou sociológicas, a princípio não evidentes na descrição da comunicação ou fala, é o propósito maior da aplicação da análise de conteúdo. Em outras palavras, o analista precisa compreender o sentido da mensagem, assim como um receptor normal, porém e, principalmente, deve ser capaz de perceber significados políticos, históricos, sociológicos, psicológicos, dentre outros, que estavam em um segundo plano (BARDIN, 2009). A autora define a análise de conteúdo como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam à inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2009, p.42).

Conjuntos de técnicas parciais, porém complementares de análises de comunicações ou mensagens de natureza variável, produzidas de maneira espontânea ou artificial, sendo capaz de inferir sobre o emissor da mensagem e seu contexto. Operacionalizando metodologicamente a pesquisa para fundamentar suas impressões através de dados obtidos por técnicas de análise bem organizadas (Ibidem).

A aproximação com a linguística, devido a identidade do objeto de estudo, e das técnicas documentais, pela similaridade metodológica descritiva, demandam uma diferenciação entre esses ramos científicos para esclarecer os limites do campo da análise de conteúdo. Apesar de, aparentemente, possuírem o mesmo objeto de estudo, a linguística está preocupada com os aspectos coletivos e virtuais da linguagem, isto é, seu enfoque é puramente teórico, independente do sentido semântico da frase analisada, ao contrário da análise de conteúdo. A análise documental trabalha com documentos e não objetiva a inferência dos conteúdos descritos e categorizados, mas sim a manipulação dos dados para sua condensação e posterior utilização por outros profissionais. Deste modo, a linguística pela indiferença para com a semântica e as condições de produção das mensagens e a documentação pela limitação metodológica a categorização temática e o desinteresse nos enunciados, se distinguem das técnicas de análise de conteúdo. Não obstante, a técnica de categorização temática perfaz uma das técnicas iniciais de qualquer análise de conteúdo de comunicações (Ibidem).

### 3.3 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários individuais foram um dos instrumentos de coletas de dados definidos durante a pré-análise. A escolha fundamentou-se na necessidade de conhecer as estruturas cognitivas dos aprendizes em suas peculiaridades, por isso a opção por esse instrumento de coleta individual de dados. Os questionários elaborados tiveram o objetivo de explicitar os conhecimentos anteriores dos participantes da pesquisa sobre temas correlatos aos vírus e bactérias, revelando não somente a existência de ideias, mas também os graus de clareza, organização e capacidade de discriminação das mesmas. Na eleição dos instrumentos de coleta de dados às entrevistas individuais foram descartadas, pela dificuldade em conciliar a realização das entrevistas e o acompanhamento pedagógico do resto do grupo simultaneamente.

No sétimo ano do ensino fundamental, os seres vivos correspondem ao principal conteúdo programático abordado em ciências naturais. Dentro deste tema os assuntos de vírus e bactérias, previstos no planejamento anual escolar dos alunos, foi o escolhido para o desenvolvimento do trabalho. A escolha decorreu da relação direta dos tópicos curriculares com o ensino de ciências e saúde e o desenvolvimento da história do filme *Osmos Jones*, selecionado para suscitar a discussão dos alunos que, pressupõem-se funcionará como um organizador avançado.

Aplicou-se a primeira versão do questionário no sétimo ano de 2016, na forma de uma atividade avaliativa da disciplina de ciências naturais que seria corrigida e constituiria uma nota individual. Os estudantes avaliados pertenciam a mesma instituição de ensino e etapa escolar onde, no ano seguinte, se desenvolveu a estratégia de ensino. A aplicação teve o intuito de testar o entendimento dos enunciados das questões, pretendo validar empiricamente o instrumento de coleta de dados, antes de sua utilização de fato no ano de 2017. As respostas foram relacionadas aos enunciados para inferir a compreensão do que fora perguntado e medir o grau de dificuldade e facilidade na elaboração das respostas dos itens. Além disso, a aplicação prévia do instrumento testou a capacidade das questões desenvolvidas em gerar dados ajustados aos objetivos de pesquisa. Todos os 26 alunos do grupo de 2016 responderam as questões, após 30 minutos do início da atividade todos já tinham entregado os questionários.

No ano de 2017 foram acrescentadas perguntas relacionadas ao perfil sócio econômico, buscando conhecer a idade, município de residência, se possui computador com internet em

casa, se possui plano de saúde e, por fim, o grau de escolaridade dos pais.

### 3.4 PROPOSTA DE REDAÇÃO

Na última etapa houve a proposta de criação direcionada de um final a uma história complementar ao filme exibido. Na história complementar Osmose Jones alcançou, devido ao seu trabalho no filme, o cargo de chefe de segurança do cérebro de Frank. Seu primeiro caso foi investigar a invasão de um microrganismo no cérebro, que aconteceu devido ao péssimo hábito de Frank em coçar os ouvidos com as mãos sujas. As únicas informações que o Jones conseguiu até então é que se tratava de um microrganismo causador de doenças, formado por uma única célula, pequena e sem núcleo definido. A partir dessas informações os estudantes foram orientados a criar um final a história, esclarecendo no processo os seguintes pontos: o tipo de microrganismo que infectou o corpo de Frank; o tipo de medicamento que auxiliaria o trabalho de Jones; se Frank deveria procurar a orientação de um médico ou comprar medicamentos na farmácia. Assim como os questionários, a construção da redação foi individual, com prazo de uma semana para a entrega e com aproximadamente quinze linhas.

No final de uma estratégia de ensino, uma avaliação que se proponha a encontrar indícios de aprendizagem significativa deve ser elaborada em um contexto diferente do qual as ideias foram apresentadas, de forma a requerer máxima transformação do conhecimento adquirido, evitando assim a simulação da aprendizagem significativa. Ressalta-se a importância desse ponto, argumentando que ao longo de sua vida escolar os alunos foram acostumados a memorizar conceitos, exemplos e até mesmo exercícios típicos das disciplinas de maneira literal (MOREIRA, 1999). Apesar de não ter o objetivo de verificar o desenvolvimento de novas ideias significativas, a atividade em um contexto distinto forneceu dados complementares sobre a aprendizagem, assimilação e retenção dos participantes e, conseqüentemente, a pertinência do organizador avançado.

### 3.5 INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO

Os questionários, as redações e os comentários anotados no diário de bordo durante o desenvolvimento pedagógico do organizador avançado foram submetidos a leituras flutuantes. A exploração inicial através desse tipo de leitura permitiu aumentar a familiarização com os dados produzidos, evitando assim interpretações superficiais das produções escritas dos

participantes. A análise de conteúdo rejeita as interpretações intuitivas dos dados, por seu caráter mais subjetivo e menos criterioso de construção (BARDIN, 2009).

As respostas dos questionários aplicados antes e após a aplicação do organizador avançado foram descritas e seguidamente categorizadas de acordo com os padrões encontrados nas respostas. A comparação das respostas do grupo dos 15 participantes, nos dois momentos distintos, permitiu inferências quanto às estruturas cognitivas participantes. A classificação das perguntas abertas envolveu a escolha de critérios variados, envolvendo os tipos de sugestões e exemplos mencionados nas respostas, os critérios são esclarecidos na descrição dos resultados. Os dados foram inicialmente tabulados para facilitar as descrições dos dados e categorias na forma de textos e tabelas nos resultados e discussão. A partir delas são discutidas deduções lógicas e interpretações quanto a pertinência do organizados avançado nessa estratégia de ensino.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dessa pesquisa foram divididos em partes, seguindo a ordem temporal do seu desenvolvimento. Na primeira parte é apresentada a análise da versão inicial questionário aplicado em 2016. A versão final do questionário foi usada no ano seguinte, o instrumento permitiu inferências relacionadas aos resultados subsequentes da pesquisa.

Posteriormente, são discutidos os dados obtidos com o público-alvo da pesquisa em 2017, durante a estratégia de ensino elaborada para a pesquisa. A discussão sobre a construção teórica da estratégia de ensino é subdividida na organização das exposições orais potencialmente significativas e na elaboração do organizador avançado. Por fim, os resultados da análise da aplicação do organizador avançado, da aprendizagem do público alvo e os aspectos lúdicos da estratégia de ensino são apresentados e discutidos.

### 4.1 ANÁLISE DA VERSÃO INICIAL DO QUESTIONÁRIO

As estruturas cognitivas dos participantes foram inferidas através de um questionário concebido especificamente para a pesquisa, que funcionou como um instrumento de dedução lógica de estruturas cognitivas. A versão inicial do questionário foi aplicada em um grupo de estudantes do sétimo ano do ensino fundamental, de uma instituição de ensino particular do município de Nilópolis – RJ. A validação do instrumento de coletas de dados aconteceu no mesmo local e com estudantes na mesma etapa de ensino onde no seguinte se sucedeu da pesquisa.

O questionário individual consistiu, principalmente, em perguntas abertas, fundamentou-se essa opção na natureza singular das estruturas cognitivas de cada um dos participantes, resultado dos seus processos particulares de aprendizagem no ambiente escolar e em outros ambientes ao longo da vida (MOREIRA, 1999). Orientou-se o preenchimento das perguntas de maneira minuciosa, evitando respostas diretas ou muito curtas quando se sentissem seguros a responder. Ademais, também se recomendou o não preenchimento das respostas que não soubessem, evitando assim a tentativa de adivinhar respostas, ou até mesmo copiá-las de alguém, deixando claro que suas notas não iriam corresponder a soma dos acertos, mas sim da participação dedicada na atividade. O questionário remeteu os alunos a um teste, por isso esses esclarecimentos foram válidos, as orientações foram repetidas

algumas vezes até que todos compreendessem. Desta forma, a finalidade de registrar o maior número de dados possíveis, de maneira diretiva e individual, justificou a escolha deste modelo de questionário (FREITAS e MOSCAROLA, 2002).

A análise das respostas dos estudantes na versão inicial do questionário, aplicado no ano de 2016, subsidiaram uma interpretação sobre a clareza das perguntas e forneceram indícios dos tipos de respostas que poderiam ser esperadas dos participantes com o perfil definido para a pesquisa. A princípio as respostas foram examinadas individualmente, seguida do exame dos dados fornecidos pelo questionário em sua totalidade.

Na primeira pergunta “Que tipos de doenças os vírus e bactérias podem causar?” a maioria dos estudantes citaram as doenças sem fazer a associação ao tipo específico de agente causador. Apenas dois estudantes relacionaram a doença indicada ao tipo de agente causador, um deles associou a doença gripe a agente infeccioso bacteriano, outro relacionou a dengue a um agente infeccioso viral, outro a gripe suína ao vírus da H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>.

Ainda sobre a primeira pergunta houve cinco estudantes que mencionaram sintomas em suas respostas, ao invés de citar doenças virais ou bacterianas. Um desses cinco estudantes explicitou sintomas na totalidade da resposta e outros quatro mesclaram sintomas e nomes de doenças. Os conhecimentos relativos ao que são doenças e ao que são sintomas não estavam suficientemente discriminados nas estruturas cognitivas destes estudantes, na verdade os sintomas são as manifestações corporais do hospedeiro das doenças. Os sintomas citados nestas respostas foram: dor de cabeça, mal estar, febre, respiração fraca e coceiras nos olhos.

De forma geral os nomes de doenças que surgiram nas respostas e o quantitativo de vezes em que foram citadas são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 4.1 Números absolutos de citações das doenças mencionadas pelos estudantes na primeira pergunta do questionário.

<b>Doenças citadas</b>	<b>Número de citações</b>
Febre Amarela	9
Bronquite	7
Dengue	7
<i>Zika</i>	6
<i>Aids</i>	4
Gripe	4
Pneumonia	4
Resfriado	4
<i>Chikungunya</i>	3
Gripe Aviária	2
Catapora	1
Ebola	1
Gripe Suína	1
Raiva	1
Sinusite	1

Fonte: Própria.

Pode-se observar na tabela acima que as doenças virais se destacaram nos aspectos quantitativos quando comparadas as doenças bacterianas. Além disso, não houveram referências a doenças causadas por outros agentes infecciosos ou de doenças de natureza não infecciosas. As citações nas respostas acompanharam o perfil epidemiológico da região da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, onde reside e estuda o público alvo da pesquisa (SEGURADO, CASSENOTE, LUNA, 2016). A relação diretamente proporcional entre os altos índices de viroses e bacterioses com a grande representatividade desses exemplos nas respostas demonstra o maior empenho na transmissão de informações a população. As mídias mais amplamente difundidas costumam divulgar medidas preventivas, principais sintomas e recomendações de especialistas sobre os casos mais relevantes das doenças mais comuns e perigosas da região. A febre amarela, doença mais representativa em



termos de números absolutos, apresentou um crescimento exponencial no número de casos na região sudeste do Brasil no final de 2016. O surto da doença foi bastante divulgado na televisão em campanhas do Ministério da Saúde e na programação de diversas emissoras, nesse mesmo momento os participantes estavam respondendo a primeira versão do questionário.

Na segunda pergunta “Quais os sintomas mais comuns das doenças virais e bacterianas?”. Os principais sintomas citados são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 4.2 Números absolutos de citações dos sintomas mencionados pelos estudantes na segunda pergunta do questionário.

<b>Sintomas citados</b>	<b>Número de citações</b>
Febre	10
Mal estar, cansaço e fraqueza	7
Dor no corpo	6
Dor de garganta	5
Manchas no corpo e olhos avermelhados	4
Tosse, espirro falta de ar e alergia	4
Vômito e enjoo	3
Perda de apetite e massa corpórea	2
Boca seca	1
Imunidade baixa	1

Fonte: Própria.

Observa-se na tabela acima que grande parte dos estudantes citaram diversos sintomas sem associar a doenças específicas, apenas seis tentaram associar os sintomas às respectivas doenças nas respostas, alguns deles de maneira correta e outros de modo incorreto.

Na pergunta três avaliaram-se como podemos adquirir doenças virais e bacterianas, as respostas variaram bastante, devido a isso, as respostas dos estudantes foram categorizadas em três grupos: “Contato físico com doentes ou secreções”; “Transmissão indireta por vetores”; “Transmissão por objetos, alimentos ou ambientes contaminados” criados com base nas semelhanças entre as respostas dos estudantes. O contato físico direto com doentes e suas

secreções em situações corriqueiras do dia a dia, além de infecções através de relações sexuais não protegidas compuseram o primeiro grupo de respostas nomeado como “Contato físico com doentes ou secreções”. A transmissão indireta por vetores biológicos, principalmente os mosquitos *Aedes aegypti*, correspondeu ao segundo grupo de respostas avaliadas nomeado “Transmissão indireta por vetores”. Por fim, a manipulação de objetos contaminados, a ingestão de comida infectada, a higiene pessoal insatisfatória e o contato com ambientes contaminados corresponderam ao último grupo de respostas nomeado “Transmissão por objetos, alimentos ou ambientes contaminados”. O quantitativo absoluto de citações de cada grupo são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 4.3 Números absolutos de citações dos modos de infecção mencionados pelos estudantes na terceira pergunta do questionário.

<b>Modo de infecção</b>	<b>Número de citações</b>
Transmissão por objetos, alimentos ou ambientes contaminados	19
Transmissão indireta por vetores	8
Contato físico com doentes ou secreções	6

Fonte: Própria.

Percebe-se na tabela acima que a transmissão indireta por objetos inanimados foi o grupo de maior expressão nas respostas dos participantes. Após a peste negra, no século XIV, o lixo e a sujeira começaram a ser associados ao sofrimento físico do homem. Desde então o acúmulo de sujeira no corpo, nos objetos manuseados corriqueiramente e nos alimentos foi motivo de preocupação por grande parte da população mundial. No ambiente do público alvo da pesquisa, dentro da região metropolitana de um grande centro urbano, costumam existir diversas fontes de substâncias que se encaixam nesse grupo. Os restos da atividade humana ou de processos de produção são temidos pelos humanos, sendo associados à microrganismos patogênicos. De um modo geral, as medidas preventivas recomendadas reforçam essa ideia ao divulgar a higienização do corpo, de objetos e dos ambientes (VELLOSO, 2007). A grande maioria das respostas dos participantes seguiu essa tendência na associação de doenças com a sujeira, provavelmente em decorrência de esse saber histórico ser constantemente reforçado nas grandes mídias.

O segundo grupo mais expressivo contou com respostas que atribuíram as doenças a vetores biológicos, em especial aos mosquitos da espécie *Aedes aegypti*. Os mosquitos são, há pelo menos 100 anos, o principal vetor de doenças do estado do Rio de Janeiro (DE-OLIVEIRA, 2008). As doenças transmitidas incluem a febre amarela, dengue, *zika*, *chikungunya* que na época da pesquisa estavam com número de casos preocupantemente altos. Ademais, seis alunos exemplificaram o modo de contaminação da *aids*, gripe, dengue, *zika* e gripe suína de maneira correta, porém incompleta. Apenas um estudante associou mudanças ambientais provocadas pelo excesso de poluentes produzidos a contaminação de doenças. Um equívoco detectado foi a associação da infecção do vírus da dengue ao contato com a água parada.

Na pergunta seguinte os participantes foram questionados quanto ao que podemos fazer para evitar doenças virais e bacterianas, as respostas foram categorizadas de acordo com suas semelhanças em cinco grupos como explicita a tabela abaixo:

Tabela 4.4 Números absolutos de citações de medidas preventivas mencionadas pelos estudantes na quarta pergunta do questionário.

<b>Medidas preventivas</b>	<b>Número de citações</b>
Hábitos alimentares e higiênicos saudáveis	9
Repelir os adultos ou combater as larvas do <i>Aedes aegypti</i>	7
Uso de preservativos	2
Evitar doentes	1
Vacinação	1

Fonte: Própria.

Nota-se na tabela acima novamente o temor da sujeira, tanto nas pessoas como em objetos, o que estimulou as recomendações preventivas relacionadas a higienização na maioria das respostas (VELLOSO, 2007). Adicionalmente o padrão de destaque no combate ao *Aedes aegypti*, tanto na forma adulta como na larval, recebeu destaque em termos quantitativos nas medidas preventivas recomendadas pelos alunos, provavelmente pelo mesmo motivo histórico e atual citado anteriormente (DE-OLIVEIRA, 2008). De resto à proteção contra o contágio por agente etiológicos virais e bacterianos foi confundido com

tratamento por um estudante que recomendou a consulta com médico e uso de medicações. Além dele, outros três alunos recomendaram evitar a exposição prolongada ao ar condicionado atribuindo esse hábito a sinusite.

A quinta pergunta era fechada e questionou os estudantes quanto a semelhança de sintomas de doenças causadas por vírus e bactérias. As respostas possíveis eram o “sim”, “não” e o “não sei”, as categorias de respostas são expressas na tabela em seguida:

Tabela 4.5 Números absolutos de citações sobre a existência ou não de semelhanças entre os sintomas das viroses e das bacterioses pelos estudantes na quinta pergunta do questionário.

<b>Semelhanças entre sintomas de viroses e bacterioses</b>	<b>Número de citações</b>
Não	20
Sim	4
Não sei	2

Fonte: Própria.

Identifica-se na tabela acima que o “não” correspondeu ao maior número de respostas. Ressalta-se que as respostas negativas precisavam ser complementadas com exemplos de casos em que duas doenças não apresentavam sintomas semelhantes. A grande maioria dos exemplos mencionados eram genéricos e superficiais, não existindo detalhes nas explicações sobre diferenças e semelhanças entre doenças, outras respostas foram evasivas ou incorretas. Alguns alunos diferenciaram doenças de acordo com seus sintomas como, por exemplo, os sintomas do resfriado e de uma infecção bacteriana intestinal, da *aids* e a febre amarela, da dengue e *zika* de maneira sucinta. Outro aluno atribuiu uma maior taxa de fatalidade as doenças virais, exemplificando a *aids*, e um terceiro outro conferiu esse posto as doenças bacterianas. De uma maneira geral, os estudantes demonstraram saber que doenças diferentes possuem sintomas específicos, por mais que alguns sintomas sejam comuns a vários tipos de doenças, porém a exemplificação de casos reais não ocorreu na maioria das respostas.

Na questão seis os estudantes deveriam responder se é possível uma pessoa contaminada por um vírus ou uma bactéria não ficar doente, justificando sua resposta, os dados levantados estão expressos na tabela abaixo:

Tabela 4.6 Números absolutos de citações sobre a capacidade de defesa do sistema imunológico pelos estudantes na sexta pergunta do questionário.

<b>Defesa corporal</b>	<b>Número de citações</b>
Sim	21
Não	3

Fonte: Própria.

Percebe-se na tabela acima que 21 alunos afirmaram ser possível possuir vírus ou bactérias em seu corpo e não ficar doente, as justificativas usadas variaram entre hábitos individuais saudáveis, imunidade alta, vacinação, diagnóstico precoce e a possibilidade do microrganismo não ser patogênico ou até mesmo de ser benéfico ao organismo. Um segundo grupo, formado por três alunos, considerou a afirmação incorreta, justificando que esses microrganismos sempre causam doenças, não sendo em nenhum aspecto indiferente no estado geral de saúde corporal e muito menos trazendo benefícios.

Na questão sete os estudantes deveriam indicar as formas de tratamento de viroses e de bacterioses, os tratamentos recomendados são explicitados na tabela abaixo:

Tabela 4.7 Números absolutos de citações sobre os tratamentos indicados Para viroses e bacterioses pelos estudantes na sétima pergunta do questionário.

<b>Tratamentos recomendados</b>	<b>Número de citações</b>
Medicamentos	16
Consulta médica	6
Vacinação	2
Procedimento cirúrgico	1

Fonte: Própria.

Pode-se constatar na tabela acima que a maioria dos estudantes acreditam que os medicamentos são os principais elementos no tratamento de doenças. De uma maneira geral, as recomendações de tratamento foram generalistas, os estudantes não fizeram recomendações específicas para agentes virais e outra para os bacterianos. Houve um estudante que atribui a administração de medicamentos intravenosa para casos mais graves, diferente da via oral usada em doenças mais brandas. Uma inferência importante foi a não compreensão do

conceito de tratamento por alguns estudantes.

Na pergunta oito os estudantes deveriam expor suas suposições da ação dos medicamentos no organismo humano nos casos de doenças virais e também nos casos de doenças bacterianas. As respostas relativas a pergunta oito foram categorizadas em três grupos: “Combatentes dos agentes infecciosos”; “Combatentes dos sintomas” e “Cura de maneira geral”, os resultados são demonstrados na tabela à seguir:

Tabela 4.8 Números absolutos de citações sobre os supostos mecanismos de ação dos medicamentos no organismo na oitava pergunta do questionário.

<b>Ação dos medicamentos no organismo</b>	<b>Número de citações</b>
Combatentes dos agentes infecciosos	13
Combatentes dos sintomas	2
Cura de maneira geral	2

Fonte: Própria.

Nota-se na tabela acima que a grande maioria das citações dos estudantes envolveu o combate direto aos agentes infecciosos, virais ou bacterianos, em uma espécie de batalha pelo domínio do organismo humano. Dois estudantes não conseguiram supor um modo de ação, apenas associaram a entrada dos medicamentos ao início do processo de recuperação e cura dos indivíduos. Outros dois estudantes associaram os medicamentos a amenização dos sintomas das doenças, desencadeados pela infecção dos agentes infecciosos nas células humanas. Não houve explicações consistentes relativas às diferenças entre agentes etiológicos virais ou bacterianos, assim como nas demais questões.

A pergunta nove abordou os efeitos possíveis dos medicamentos no corpo humano, as respostas são expostas na tabela a seguir:

Tabela 4.9 Números absolutos de citações sobre os possíveis efeitos dos medicamentos nos organismos humanos na nona pergunta do questionário.

<b>Efeitos dos medicamentos</b>	<b>Número de citações</b>
Efeitos positivos ou negativos	17
Efeitos positivos	6
Efeitos negativos	0

Fonte: Própria.

Percebe-se na tabela acima que as possibilidades de efeitos benéficos ou maléficos dos medicamentos nos organismos foram relatadas pela maioria dos estudantes. A incerteza associada aos tratamentos que envolviam medicamentos parece estar bem estável em suas estruturas cognitivas, esse conhecimento advém de experiências empíricas pessoais ou de conhecidos. Alguns efeitos ruins do uso de medicamentos foram elencados nas questões como, por exemplo, a questão da quantidade ideal dos medicamentos, a possibilidade de reações alérgicas aos componentes químicos da fórmula, os possíveis danos a microrganismos benéficos ao funcionamento do corpo, a má formação fetal e dependência química. Quanto aos efeitos positivos houve relação da ação de medicamentos a prevenção de doenças. Apenas um aluno ensaiou a explicação do mecanismo de ação do medicamento, porém não construiu uma resposta coerente.

A questão dez abordou os efeitos no organismo do uso de medicamentos sem prescrição médica, isto é, sem a receita de um médico para sintomas comuns como: febre, dor de cabeça, dor de garganta e diarreia. As respostas foram categorizadas e explicitadas na tabela abaixo:

Tabela 4.10 Números absolutos de citações sobre os possíveis efeitos da automedicação na décima pergunta do questionário.

<b>Prescrição médica de tratamentos medicamentosos</b>	<b>Número de citações</b>
Necessária para atingir seu objetivo	17
Não necessária para atingir seu objetivo	7
Não afeta a efetividade do tratamento	1

Fonte: Própria.

Identifica-se na tabela acima que as respostas que definiram como desnecessária a prescrição médica de medicamentos corresponderam ao segundo maior grupo de respostas, os participantes que fizeram essa opção argumentaram que o baixo grau de mortalidade de algumas doenças, não justificada a consulta a especialistas no tratamento de seus sintomas brandos. Além do mais, parte da população já apresenta o costume do uso de alguns medicamentos, diminuindo as possibilidades de respostas alérgicas ou erros nas quantidades. Os estudantes que defenderam a necessidade de consulta a um médico, ainda que para sintomas aparentemente comuns, exemplificaram que algumas doenças fatais que inicia o processo infeccioso com sintomas comuns. A pergunta suscitou diversas dúvidas, sendo necessária sua reformulação, pois poucos estudantes mencionaram a automedicação.

A décima primeira pergunta narrou a seguinte situação: Caso aconteça de bala cair no chão e você pegá-la em poucos segundos, o que pode acontecer se você comê-la? A grande maioria dos alunos associou o fato de comer a bala no chão com ficar doente, passar mal e vomitar e outros sintomas de quem comeu algo contaminado. Na tabela abaixo segue a lista dos agentes infecciosos citados nas respostas que poderiam estar na bala após o alimento cair no chão:



Tabela 4.11 Números absolutos de citações sobre os possíveis agentes infecciosos em uma bala que caiu no chão e foi engolida em seguida na décima primeira pergunta.

<b>Prescrição médica de tratamentos medicamentosos</b>	<b>Número de citações</b>
Bactérias	16
Vírus	3
Micróbios, micoses e vermes	3

Fonte: Própria.

Repara-se na tabela acima que as bactérias foram os agentes infecciosos mais citados pelos estudantes, os vírus ficaram na segunda colocação com um número absoluto de aparições nas respostas cinco vezes menor. Apesar da grande expressividade das doenças virais no cenário epistemológico da região metropolitana do Rio de Janeiro, as bactérias apresentaram maior representatividade nas respostas e, conseqüentemente, nas estruturas cognitivas dos estudantes.

A questão número doze detectou as percepções dos estudantes sobre os sintomas de doenças distintas, questionando-os se pode existir ou não semelhanças entre sintomas de doenças diferentes. A tabela a seguir explicita os números absolutos de citações nas opções “sim, pode acontecer”, “não é possível que aconteça” e “não sei”:

Tabela 4.12 Números absolutos de citações sobre a possibilidade de doenças distintas possuírem sintomas semelhantes na décima segunda pergunta.

<b>Doenças diferentes com sintomas semelhantes</b>	<b>Número de citações</b>
Sim, pode acontecer	12
Não é possível que aconteça	5
Não sei	4

Fonte: Própria.

Pode-se observar na tabela acima que à maioria dos estudantes afirmam que doenças diferentes podem ter sintomas similares. Nas justificativas das respostas alguns alunos afirmaram que as semelhanças entre sintomas acontecem entre algumas doenças e entre outras não existe qualquer semelhança entre os sintomas.

No número treze avaliou-se a compreensão do conceito de sintoma, dentro da área da saúde. A tabela abaixo demonstra os números absolutos de estudantes que compreenderam e que não compreenderam o conceito de sintoma:

Tabela 4.13 Números absolutos de estudantes que compreenderam o conceito de sintoma na décima terceira pergunta.

<b>Compreensão do conceito de sintoma</b>	<b>Número de estudantes</b>
Compreende	13
Não compreende	2

Fonte: Própria.

Constata-se na tabela acima que, em geral, os estudantes apresentaram o conceito de sintoma bem discriminado nas suas redes de conhecimento, em níveis altos quanto a clareza e estabilidade. Apenas dois estudantes destoam dos demais, um ao deixar a resposta em branco e outro por falar que sintoma é um tipo de vírus ou bactéria que pode afetar as pessoas.

A última questão suscitou a explicação dos mecanismos de ação e funções do sistema de defesa do corpo humano. As respostas foram categorizadas e explicitadas na tabela a seguir.

Tabela 4.14 Números absolutos de citações sobre a possibilidade de doenças distintas possuírem sintomas semelhantes na décima segunda pergunta.

<b>Função do sistema de defesa humano</b>	<b>Número de citações</b>
Prevenção ou combate de doenças	19
Incerta ou em Branco	3

Fonte: Própria.

Percebe-se que o conhecimento geral sobre as funções do sistema imunológico está presente nas redes de conhecimentos dos estudantes, visto que as suas respostas definiram a prevenção e o combate as doenças como principais funções do sistema imunológico. As características definidas apresentada estão de acordo com as atribuições concretas dos órgãos que constituem o sistema imunológico humano (AMABIS e MARTHO, 2006). As construções das respostas, porém não apresentaram um grau satisfatório de discriminação,

clareza e organização ou basearam-se apenas no senso comum. Os resultados encontrados, porém não são preocupantes, já que o sistema imunológico será assunto das aulas de ciências no ano seguinte, no oitavo ano do ensino fundamental.

Através da interpretação dos dados inferidos das respostas ao questionário efetuou-se a reformulação de algumas questões, além da substituição de algumas palavras que geraram dúvidas quanto ao seu significado como, por exemplo, as palavras prescrição e medicamento. Os medicamentos são produtos farmacêuticos, tecnicamente obtidos ou elaborados, com finalidade preventiva, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico e a prescrição médica é a orientação do uso de medicamentos por pacientes.

Avaliou-se que as perguntas foram capazes de suscitar informações sobre as estruturas cognitivas individuais dos aprendizes, fornecendo material para inferência e interpretação das alterações em suas redes de conhecimentos. O formulário definitivo (APÊNDICE 2), após esse processo de validação no ano anterior e com um grupo de estudantes semelhante ao do público-alvo da pesquisa, foi o principal instrumento de verificação das ideias das estruturas cognitivas dos participantes da pesquisa.

## 4.2 A ESTRUTURAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO

No primeiro momento é apresentada a estruturação teórica da estratégia de ensino, composta pelas exposições orais potencialmente significativas do professor e a aplicação do organizador avançado concebido para a pesquisa. Seguidamente, identificaram-se as ideias dos estudantes quanto aos vírus e bactérias, antes e depois, do desenvolvimento das aulas e discutiu-se sua aprendizagem e assimilação.

### 4.2.1 Organização das exposições orais potencialmente significativas

Ausubel, 2003 defende que a expressão oral aumenta a estabilidade dos conhecimentos anteriores das estruturas cognitivas dos estudantes. O fenômeno estaria relacionado à discussão das dúvidas e exposição de ideias de forma detalhada e precisa permitindo o aumento da capacidade de discriminação, clareza e organização das redes de conhecimentos por meio das palavras. No ensino potencialmente significativo a linguagem verbal é a principal ferramenta utilizada pelos professores, não devendo ser confundida com os verbalismos vazios de estratégias de ensino que não dispõem de objetivos similares. A

construção de novos significados só ocorre quando o estudante é capaz de compreender a nova ideia, achar em sua estrutura cognitiva conhecimentos anteriores relacionados a essa ideia e ligar os dois conhecimentos. Além do mais, a estratégia de ensino deve ser hierarquicamente organizada, dos conhecimentos mais amplos para os mais restritos, seguindo uma organização lógica e sequencial que favorece a aprendizagem de novos significados (PELIZZARI *et al.*, 2002).

As exposições orais, organizadas de modo hierárquico e com conteúdo potencialmente significativo, transcorreram nas manhãs dos dias 15, 16, 22 e 23 de maio de 2017, durante aproximadamente 1 hora e 40 minutos. As primeiras ideias expostas foram gerais e inclusivas, em um nível de abstração próximo ao exposto e discutido anteriormente pelos estudantes no organizador avançado. Os temas foram ficando mais complexos progressivamente, obedecendo à organização hierárquica e sequencial da TAS (PELIZZARI *et al.*, 2002). A organização hierárquica definida das exposições orais foi partir das doenças, comentando medidas preventivas, modos de contágio, transmissão ou contaminação, tipos de agentes causadores, variedades de sintomas e tratamentos recomendados. O ensino de ciências e saúde partiu do cotidiano dos estudantes, discorrendo sobre doenças comuns na região da Baixada Fluminense - RJ como, por exemplo, a dengue causada pelo vírus da dengue. A começar desses conhecimentos expuseram-se os traços comuns das bactérias e vírus e após as especificidades de cada grupo. A construção das inter-relações entre esses conhecimentos, em um nível alto de generalização, aumenta a capacidade de construção de pontes cognitivas com novas ideias em momentos seguintes (MOREIRA, 2011a).

Ressalta-se que o público alvo da pesquisa primeiro respondeu ao questionário elaborado e validado anteriormente, depois assistiu e debateu sobre o filme *Osmose Jones*. O questionário e o debate permitiram inferências sobre os conhecimentos anteriores dos estudantes e a adequação da linguagem e nível de abstração dos conteúdos da estratégia de ensino ao público alvo.

#### **4.2.2 Elaboração do organizador avançado**

A necessidade de um esforço cognitivo considerável corrobora a não passividade do estudante, já que aprender significativamente demanda postura ativa na ancoragem de conhecimentos. O professor não é capaz de realizar esse trabalho cognitivo sozinho, apenas os estudantes podem mobilizar os conteúdos relacionáveis com o novo conhecimento e fazer a

ancoragem nas suas redes de conhecimentos (MOREIRA, 2011b). Por isso, a inserção de um elemento audiovisual lúdico buscou fomentar a motivação em aprender e facilitar a exposição de seus conhecimentos anteriores ao comentarem entre si e com o professor sobre o filme e suas ideias (LOURENÇO e PAIVA, 2010).

Os aspectos lúdicos permearam toda a construção e desenvolvimento da estratégia de ensino, o pressuposto teórico é que esses elementos alteram as variáveis cognitivas favoravelmente e, inseridos na estratégia de ensino, aumentam a motivação dos estudantes. As motivações dos alunos são variáveis relevantes no processo ensino-aprendizagem, na medida em que a aprendizagem não pode ser explicada somente por aspectos cognitivos, contextos familiares e condições socioeconômicas. Dado que a motivação é compreendida como uma força interna que, inicia e sustenta o estudante ao longo do processo de ensino-aprendizagem, estimular a motivação dos estudantes influencia positivamente sua aprendizagem (LOURENÇO e PAIVA, 2010).

A estratégia de ensino, elaborada e aplicada neste trabalho, fez uso de um filme como elemento lúdico de um organizador avançado. No filme *Osmose Jones* o personagem principal, Frank, trabalha na limpeza de recintos de animais em um zoológico americano. Logo nas primeiras cenas Frank conversava com sua filha próximo ao recinto de um chimpanzé, quando decide comer um ovo cozido. O animal rouba seu ovo e o coloca na boca, contrariando o bom-senso Frank entra em uma disputa física pelo alimento e consegue fazer o animal soltar seu ovo no chão. De maneira insensata Frank pega o ovo cozido do chão e o ingere rapidamente, no mesmo momento sua filha o repreende. O personagem se justifica respaldando-se na informação amplamente difundida em muitas culturas de que algo pode ser comido do chão, caso tenha sido retirado em poucos segundos sem nenhum prejuízo a saúde. O fato de o alimento ter passado antes pela boca de um animal não foi nem mencionado pelo personagem, porém os estudantes citaram esse fato na durante a estratégia de ensino. Durante essa cena alguns participantes da pesquisa riram da situação da luta entre o personagem e o chimpanzé reagindo com repulsa ao momento em que o ator engoliu o ovo cozido. A crença de que existe um tempo seguro para o consumo de alimentos que entraram em contato com ambientes contaminados é tão difundida que já foi objeto de artigos científicos. Dawson *et al.* (2006) realizou experiências com bactérias da espécie *Salmonella typhimurium*, causadora da febre tifoide, testando sua capacidade de contaminar alimentos. Os seus resultados demonstraram que essas bactérias podem sobreviver por até quatro semanas em superfícies secas, em quantidade suficiente para contaminar alimentos quase que instantaneamente. O

pesquisador alertou que não existe um tempo seguro para consumo de alimentos que caíam em superfícies contaminadas, o fato também levantou a discussão sobre as formas de contaminação por agentes infecciosos nos alimentos (DAWSON *et al.*, 2006). A contaminação indireta, representada nessa cena do filme, apresentou a oportunidade de propor verbalmente de maneira significativa uma conexão entre os conhecimentos anteriores dos participantes, relativos as formas de transmissão de doenças, com novas ideias subordinadas apresentadas na estratégia de ensino, relativas as forma de transmissão direta e indireta de doenças (PELIZZARI *et al.*, 2002).

Os sintomas, resultados diretos da proliferação dos agentes infecciosos, também foram apresentados no filme de maneira lúdica. O interior do corpo de Frank é representado por animações computadorizadas onde as células de defesa do corpo são representadas por policiais e os agentes infecciosos por bandidos. Apesar de expor a ideia incorreta que as células de defesa, os vírus, as bactérias e outros agentes infecciosos são do mesmo tamanho, a concepção lúdica exprime as ideias básicas corretas relativas às funções gerais das células de defesa e da ação dos microrganismos causadores de doenças. As ideias do filme, corretas e incorretas, tiveram igual importância durante o processo de ensino-aprendizagem proposto, sendo usadas como objeto de análise e discussão pelos estudantes e constantemente esclarecidas pelo professor (MORAN, 1995).

Enquanto subia três degraus na entrada de sua casa Frank sentiu uma câibra, o primeiro sintoma no filme que ainda não estava relacionado ao agente infeccioso principal da história. A lesão de um nervo, representado por uma torre de transmissão de energia na animação, causou a intensa contração muscular na perna do personagem. A situação aconteceu no tempo em que o detetive Jones, personagem principal na parte animada, perseguia um microrganismo e, por um erro, acabou acertando uma torre de transmissão de energia, causando a compressão da cidade na animação e a câibra no *live-action*. As reações intensas do personagem à medida que o sintoma se manifestou despertaram a preocupação de sua filha quanto ao seu estado de saúde e o divertimento dos estudantes que viram um adulto comportar-se como uma criança ao sentir dor.

Dentro de casa a filha iniciou uma série de observações clínicas do estado de saúde do pai observando, dentre outros pontos, a vermelhidão em sua garganta. O agente infeccioso principal do filme causou a irritação na garganta durante sua passagem, o sintoma é extremamente comum a uma grande variedade de doenças, inclusive a doenças comuns e pouco perigosas. Preocupada com seu pai a menina se dirigiu ao telefone para entrar em

contato com um médico, porém Frank insistiu que não era necessário e tomou um medicamento para gripe com intuito de deixar sua filha mais tranquila. Nas cenas relatadas levantou-se outro tópico importante, as medidas tomadas quando percebemos que estamos doentes. É recomendado que o tratamento a infecções virais ou bacterianas deve ser prescrito, após consulta, exames clínico e laboratorial, por um médico. Ainda que um único participante do estudo tenha afirmado não possuir plano de saúde, seis participantes em um total de quinze, declararam ser a automedicação a primeira ação realizada em caso de doença.

A automedicação é outro assunto que pôde ser debatido, essa prática consiste na utilização de medicamentos sem receita médica e pode ser extremamente perigosa. No Brasil a automedicação é um hábito comum, decorrente de fatores como a dificuldade de acesso a consultas médicas por grande parte da população, desconhecimento dos mecanismos básicos de ação dos medicamentos, dos tipos de microrganismos causadores de doenças e à incapacidade de esperar a recuperação natural do corpo ou a melhora decorrente de um tratamento prescrito (CORRÊA *et al.*, 2016). No desenvolvimento da estratégia de ensino, alguns alunos relataram que suas famílias costumam carregar bolsas de medicamentos receitados e não receitados para serem utilizados em caso de sintomas comuns como dor de cabeça, febre e alergia. O desequilíbrio do estado geral de saúde é tido como um fator limitante por alguns estudantes, sendo o uso do medicamento algo mais relacionado a interrupção dos sintomas ao restabelecimento da saúde.

O medicamento para gripe usado por Frank é bem representado no filme pelo personagem Drix que, por ser um medicamento de via oral, chega pelo estômago. O medicamento se dirige a garganta para combater a irritação, sem estar interessado em sua causa. Jones tenta expor a Drix fatos que corroboram sua tese de que não se trata de um simples resfriado, mas o medicamento o ignora, agindo apenas no combate aos sintomas. Na situação retratada o remédio não causou nenhum efeito colateral, porém este tópico foi debatido. A briga entre o detetive Jones e Drix, no exercício de suas funções, retratou disputas relacionadas ao ego e a relacionamento interpessoais em situações do cotidiano. Por vezes, a briga tomou caráter cômico contribuindo para reforçar os diferentes propósitos das células de defesa e dos medicamentos em algumas situações.

As cenas expuseram um pouco da variedade de sintomas causados por agentes infecciosos e suscitou, durante a estratégia de ensino, a relação dos conjuntos de sintomas com um diagnóstico. Na exposição oral reforçou-se que o médico é o profissional indicado para realizar essa avaliação, sendo os diagnósticos por leigos mais suscetíveis a erros. No

cotidiano dos estudantes, mesmo os que possuem acesso a saúde privada relataram ser comum receberem diagnósticos sem a realização de exames laboratoriais.

O trabalho de vigilância constante das células de defesa é bem ilustrado no filme, assim que o ovo contaminado entrou na boca de Frank, o Detetive Jones e sua equipe iniciaram o combate a todos os microrganismos, causadores de doenças ou não no alimento. O agente infeccioso causador da doença “*La Muerte Roja*” não é identificado a princípio por estar escondido, no meio das partículas alimentares. O funcionamento do sistema imunológico como um todo representado no filme pelas delegacias, localizadas nos gânglios, também foi explorada. As células de defesa atuam no filme tanto na investigação, através de receptores de substâncias químicas liberadas por vírus e bactérias, como no combate corpo-a-corpo através do processo de englobamento e destruição de partículas. O funcionamento do sistema imunológico, assim como de outros órgãos do corpo, não faz parte do currículo da turma e será ensinado de maneira mais aprofundada no oitavo ano do ensino fundamental.

Da mesma forma abordaram-se as medidas preventivas de doenças relacionadas à prevenção a manutenção de uma alimentação saudável, realização de exercícios físicos regularmente e a hábitos de higiene corporais adequados para evitar infecções. Frank adquire esses hábitos após quase morrer em decorrência dos sintomas provocados pelo *La muerte roja*, compreendendo que seu estado de saúde crítico era produto das suas escolhas alimentares, físicas e higiênicas.

O filme oferece múltiplas abordagens didáticas, sendo também interessante em estratégia de ensino que objetivem a aprendizagem de fisiologia humana. Apesar de alguns erros conceituais, ou utilização de termos e conceitos do senso-comum, a atividade com filme e discussão dos conceitos relacionados, explicitou o grande potencial do filme como um elemento lúdico que favorece a aprendizagem ao favorecer a motivação (LOURENÇO e PAIVA, 2010).

Os erros conceituais não invalidaram seu potencial pedagógico e lúdico (MORAN, 1995), já que a atividade proposta incluiu um debate sobre esses erros do filme. Além disso, a observação e análise desses aspectos do filme trouxe o benefício de desmistificar a ideia de que os filmes e desenhos animados não apresentam erros conceituais. Exercitando nos estudantes a habilidade de observação e crítica aos conceitos apresentados de maneira audiovisual que consomem. A autonomia do pensar pode ser compreendida como à capacidade de criticar as ideias que recebe. O objetivo pedagógico da estratégia de ensino se propôs a estimular essa capacidade, baseado em uma atividade que propunha o diálogo sobre



o lúdico e as ideias apresentadas (FREIRE, 2015).

### 4.3 A ESTRATÉGIA DE ENSINO E A APRENDIZAGEM

Previamente a exposição oral do conteúdo de modo potencialmente significativo um organizador avançado foi aplicado. O organizador avançado buscou aumentar a estabilidade de conhecimentos relacionados a doenças virais e bacterianas, partindo-se do pressuposto que essas ideias funcionariam como pontes cognitivas entre os conhecimentos sobre os vírus e o que os participantes sabiam (MOREIRA, 2011b). O organizador avançado possui dois momentos distintos: exibição do filme e a discussão sobre o filme, as exposições orais subsequentes se sucederam sempre remetendo as ideias levantadas no organizador avançado.

No primeiro momento, antes do organizador avançado, aconteceu o levantamento dos conhecimentos anteriores individuais, por meio da primeira aplicação do questionário, com presença de todos os participantes. A verificação da aprendizagem aconteceu por meio da reaplicação do questionário após as aulas, com ausência de apenas um estudante nesta etapa. Por fim, a verificação da aprendizagem e assimilação também se deu por meio da avaliação das redações elaboradas e da participação no debate. Os estudantes receberam codinomes, sem quaisquer indícios de suas identidades, em respeito ao estabelecido nos TCLE assinados pelos seus responsáveis.

Os dados da pesquisa foram submetidos a diversas leituras, as primeiras mais superficiais e rápidas e as últimas criteriosas e cuidadosas, em seguida houve categorização e exposição dos resultados inferidos. Os resultados relativos a estratégia de ensino foram expostos e discutidos em três seções, a primeira contou com as interpretações quanto ao organizador avançado. A segunda seção analisou a aprendizagem e assimilação dos participantes, comparando os dados levantados pelo questionário antes e depois da estratégia de ensino. A terceira seção avaliou de modo lúdico a aprendizagem e assimilação, por meio das redações propostas. A partir da exposição dos resultados algumas inferências e interpretações foram elucidadas e discutidas.

#### 4.3.1 Organizador Avançado

No total, dos 15 autorizados a participarem da pesquisa, apenas 13 assistiram ao filme no dia 2 de maio de 2017. De uma maneira geral, os estudantes assistiram ao filme com

atenção e interesse, alternados por momentos descontraídos com comentários e risadas em algumas cenas cômicas. Durante a discussão o grupo todo estava presente e dois participantes lamentaram terem faltado no dia da exibição. Logo depois, três participantes afirmaram que o filme estava disponível online e seguiram comentando sobre o ano de lançamento do filme, demonstrando surpresa com seus 16 anos de idade, já que sua qualidade gráfica não aparentava esse tempo todo. Um participante comentou ainda “eu vi que o filme não fez muito sucesso, mas coisa boa não costuma fazer”, um colega completou dizendo “é um jeito de mostrar a matéria diferente”. A partir da observação do interesse dos alunos, ao assistirem, comentarem, rirem e pesquisarem sobre o filme fora do ambiente escolar, inferiu-se que contexto lúdico se inseriu na estratégia de ensino através do filme. O fato de o filme ser exibido com legendas foi mencionado como um ponto negativo por alguns participantes.

Na discussão inicial sobre os aspectos e impressões gerais da exibição um participante comentou em voz alta “ele podia ter evitado tudo não comendo o ovo”. No filme, o ovo contaminado com um agente infeccioso é o ponto de partida da história. A maioria dos participantes entendeu que o agente infeccioso que contaminou o ovo estava no chão, apenas dois participantes entenderam que o agente chegou ao ovo pelo macaco. Um estudante lembrou que Frank citou a “regra dos 10 segundos” para justificar a ingestão do ovo cozido após passar pela boca do chimpanzé e cair no chão. Sobre essa “regra”, os participantes expressaram descrença em sua veracidade, porém alguns pensaram ser impossível um alimento se contaminar em apenas 1 segundo no chão.

O ponto de partida do debate das ideias potencialmente significativas trazidas pelo filme foram perguntas que nortearam a discussão, as respostas dos participantes e ideias que poderiam se conectar. A primeira pergunta norteadora foi “Como o causador da doença entrou no corpo de Frank?” que teve o objetivo de suscitar ideias sobre meios de contágio, contaminação e transmissão de agentes infecciosos. O ovo, contaminado pela boca do macaco ou no chão, foi o modo de entrada no organismo de Frank. Apesar da indefinição, um argumento sólido foi expresso por um estudante que ressaltou o fato da boca possuir um altíssimo nível de bactérias durante a discussão deste tópico. Um participante ainda chamou a atenção para o fato que Frank, além de tudo, não ter lavado as mãos antes de comer.

A segunda pergunta norteadora da discussão foi “Como essa doença afetou seu corpo?”. Os participantes ressaltaram a inflamação da garganta, logo no início da infecção, seguida da cãibra e, por fim o enjoo, sintomas de uma história anterior ao filme, mas também relacionada a esta nova. “Uma parada cardíaca” acrescentou o agente infeccioso que se

autoproclamava mais mortal que o ebola.

A terceira pergunta norteadora foi “O que ele faz ao perceber que está doente?”. A passividade de Frank quanto aos sintomas chamou atenção de um participante “ele não fez nada”. As cãibras nas pernas, sintoma causado pelo fato do personagem Jones ter acertado um nervo ao perseguir um microrganismo, indicaram a filha que algo errado estava acontecendo com seu pai. “A filha quis levar ele ao médico, foi quando ele tomou o antigripal, o Drix” a menina tomou a iniciativa de ligar para o médico, mas acabou sendo convencida do contrário. Para evitar uma consulta Frank decidiu tomar um medicamento chamado de Drixenol, um remédio que alivia os sintomas da gripe. Outro participante disse “ele não queria tomar o remédio, o prefeito do cérebro o fez tomar” lembrando o processo de tomada decisão de Frank, no filme representado por uma determinação do prefeito do seu corpo dentro do seu gabinete no cérebro. Houve a menção a outro ponto “ele só foi para o hospital quando estava muito mal” a decisão de chamar uma ambulância partiu de seu amigo, logo após um desmaio do personagem enquanto dirigia. Um participante disse “Ele foi imprudente em tomar o remédio sem saber”, outros complementaram “o remédio só aliviou os sintomas, o corpo dele que resolveu” e “o remédio foi para não sentir dor, mas eles continuam lá”.

A quarta pergunta foi “Ele poderia ter evitado essa doença?”. A ingestão do ovo não foi recomendada, mesmo se ele tivesse lavado bem antes não seria recomendada. Um participante falou que “ferver o alimento seria uma boa”. O fato do personagem não possuir hábitos mínimos de higiene também foi discutido, um participante falou “Sim poderia ter evitado lavando bem as mãos e sendo mais higiênico”. A ausência de exercícios físicos regulares e péssimos hábitos alimentares também foram lembrados “à imunidade dele estaria alta” e “se ele fosse naquele evento de frango frito seria pior” no qual o personagem ansiava ir seria pior.

#### **4.3.2 Análise da aprendizagem e assimilação**

Após as aulas expositivas, os participantes responderam novamente ao mesmo questionário individual. O objetivo dessa etapa foi detectar mudanças nas respostas que indicariam aprendizagem, não necessariamente significativa, dos conhecimentos relativos a estratégia de ensino. A reaplicação ocorreu no dia 29 de maio de 2017, quase um mês após a primeira aplicação, com as mesmas questões aplicadas anteriormente.

A princípio, a descrição dos conhecimentos dos questionários foi individual, de acordo com seis grupos de ideias relativas aos temas centrais da estratégia de ensino. Os seis grupos de ideias obtidos na primeira aplicação do questionário foram comparadas com os mesmos seis grupos de ideias obtidos na reaplicação do questionário. Os grupos de ideias previamente definidos foram: prevenção; transmissão; sintomas; tratamentos; medicamentos e características gerais dos vírus e bactérias. Em seguida, os conhecimentos dos participantes sobre os temas foram categorizados e discutidos. Os temas analisados fazem parte da aprendizagem de ideias relativas aos vírus e bactérias, com ênfase no contexto da saúde humana, na disciplina de ciências.

Todos os participantes da pesquisa já apresentavam em suas estruturas cognitivas conhecimentos bem esclarecidos, claros e organizados relativos à prevenção de doenças, em especial as virais e bacterianas. As medidas preventivas citadas puderam ser categorizadas em três grupos distintos, a saber: a) vacinação e orientação médica; b) limpeza e manutenção da higiene corporal; c) higiene e equilíbrio alimentar.

O primeiro grupo envolveu respostas que sugeriram à vacinação e consultas médicas para a orientação quanto a medidas preventivas gerais e específicas, além de exames clínicos para detectar doenças em seus estágios iniciais. O segundo grupo de respostas abrangeu advertências ao contato com ambientes e objetos sujos, assim como pessoas e objetos contaminados, ademais houve também recomendações para higiene regular das mãos e do corpo como um todo. O terceiro grupo abarcou propostas de atenção à limpeza de alimentos, objetos usados na preparação e na alimentação em si, tal qual o consumo de alimentos saudáveis e produzidos em locais higiênicos. Por vezes as sugestões dos participantes envolviam mais de um grupo de respostas: “Não ficando no mesmo ambiente que a pessoa contaminada e manter sempre as mãos e braços higienizados”. Quando isso aconteceu ambas as medidas foram contabilizadas, tanto no momento anterior como no posterior a estratégia de ensino.

No momento anterior a estratégia de ensino os três grupos de respostas apresentaram proporções bem similares, contudo após o organizador avançado e as aulas expositivas orais as proporções de respostas mudaram. Aconteceu um aumento no número de sugestões para dois grupos de medidas preventivas, a limpeza e manutenção da higiene corporal e a higiene e equilíbrio alimentar. Atribui-se essa mudança à forma de transmissão ilustrada no filme, no qual Frank adquiriu um agente infeccioso quando ingeriu um alimento contaminado. Ademais, o personagem era descuidado com sua higiene corporal, mesmo trabalhando em um

ambiente repleto de microrganismos e vivendo em um grande centro urbano norte americano, e com sua segurança e equilíbrio alimentar.

Embora todos os participantes da pesquisa compreendessem os fundamentos do conceito de prevenção de doenças, alguns não possuíam as diversas formas específicas de prevenção bem discriminadas em suas estruturas cognitivas. Portanto, estimulou-se nas exposições orais o uso do conceito geral de prevenção como um subsunçor relativamente estável para a diferenciação progressiva dos diversos tipos de medidas preventivas e dos fatores políticos envolvidos (PELIZZARI *et al.*, 2002; SCHALL, 2005). A possibilidade de adquirir microrganismos comendo alimentos que caíram e permaneceram no chão durante poucos segundos não era clara para cinco dos participantes da pesquisa antes da estratégia de ensino. A crença na existência de um tempo seguro para comer alimentos do chão é bem difundida em diversos grupos sociais e sociedades, entretanto não há qualquer evidência científica que corrobore essa convicção, pelo contrário existem estudos que demonstram o contrário (DAWSON *et al.*, 2006). Posteriormente a estratégia de ensino houve mudanças nas respostas de quatro participantes, revelando o aumento no esclarecimento quanto a essa forma de contaminação e, conseqüentemente, a percepção da necessidade de mudanças atitudinais para evitar essa possibilidade de contaminação. Apenas um participante manteve a sua ideia inicial baseando suas respostas nos questionários em uma experiência empírica na qual comeu uma bala que caiu no chão e não ficou doente. Durante o ano este participante demonstrou certa dificuldade em apreender conhecimentos e, apesar de ter alcançado a pontuação para ser aprovado na disciplina de ciências, não repetiu tal atuação em outras disciplinas ficando reprovado. Outros participantes fundamentaram suas respostas em experiências similares, porém a estratégia de ensino promoveu o esclarecimento que sua experiência tratou apenas de um dos resultados possíveis.

Aconteceu mudança na quantidade de participantes quanto compreensão e assimilação de que as superfícies de contato em que os alimentos estiveram, mesmo que por poucos segundos, podem apresentar diferentes espécies e quantidades de microrganismos nocivos a saúde e, além disso, que as pessoas que entram em contato com esses alimentos possuem sistemas de defesa diferentes no quesito eficiência. O aprofundamento na exposição oral sobre o sistema imunológico humano, sua fisiologia, processos celulares associados, mecanismos de ação de vacinas e soros não ocorreu nesse grupo de participantes devido às definições prévias do currículo escolar, portanto essas ideias acabaram ficando em um segundo plano e não sendo aprofundadas na estratégia de ensino.

A grande maioria dos participantes possuíam em suas redes de conhecimentos cognitivas os fundamentos do conceito de transmissão de doenças no momento prévio a estratégia de ensino, depois disso todos os participantes apresentaram as ideias fundamentais do conceito. No momento anterior as três respostas relativas ao não discernimento do conceito convergiram para um ponto comum, a não separação ou explicação evidente dos sintomas como forma de transmitir agentes infecciosos. A não discriminação dessas duas ideias nas respostas expressou uma desorganização desses conceitos em três estruturas cognitivas no momento anterior a estratégia de ensino. No momento posterior a estratégia de ensino todos os participantes, em seus questionário ou redações, incluíram ideias bem organizadas quanto a relação dos sintomas com a transmissão de doenças infecciosas, nos casos de transmissão direta, ou seja, de contágio. Os exemplos citados variaram de formas de contágio através de contato físico direto ou por meio do contato com secreções de doentes em diversos tipos de doenças virais ou bacterianas.

Os participantes também exemplificaram meios de transmissão de agentes patogênicos antes e depois da estratégia de ensino. Algumas respostas mencionaram mais de um meio de transmissão, nesses casos contabilizaram-se ambos os exemplos, por isso o número total dos exemplos excedeu o total de participantes.

Os meios de transmissão citados puderam ser categorizados em quatro grupos distintos: vetores; ingestão de alimentos ou água contaminados; contato com objetos ou ambientes contaminados; contato com doentes. O primeiro grupo envolveu respostas que associou o adoecimento a aquisição de bactérias ou vírus transmitidos por organismos vivos que servem de reservatório para agentes infecciosos, isto é, através de vetores biológicos de doenças. O segundo grupo abrangeu respostas que ligaram o consumo de alimentos e água não preparados de maneira higiênica ou contaminados após seu preparo e o adoecimento. O terceiro grupo abarcou respostas que associaram a infecção ao contato com objetos ou ambientes contaminados por agentes patogênicos. O quarto e último grupo vinculou o adoecimento ao toque em pessoas doentes ou em suas secreções. A figura abaixo evidencia as porcentagens de respostas em cada um dos quatro grupos no momento anterior a estratégia de ensino:

## Meios de transmissão de doenças - aplicação do questionário

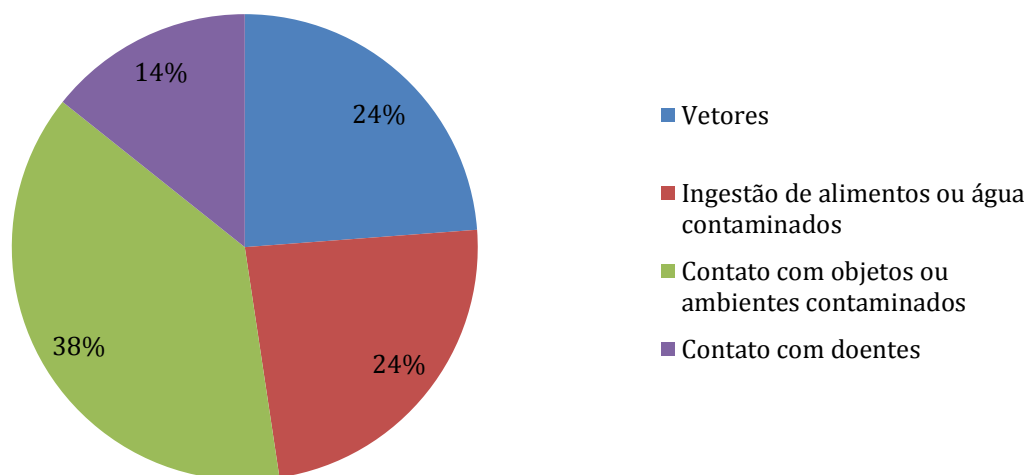


Figura 4.1 Percentual de respostas relativas aos meios de transmissão de doenças na aplicação do questionário.

Observa-se na figura acima que no momento anterior a estratégia de ensino o grupo de resposta “Contato com objetos ou ambientes contaminados” se destacou em termos percentuais, enquanto o “Contato com doentes” apresentou um percentual menos expressivo. No momento posterior a estratégia de ensino houve alteração nesse padrão como é explicitado na figura abaixo:

## Meios de transmissão de doenças - reaplicação do questionário

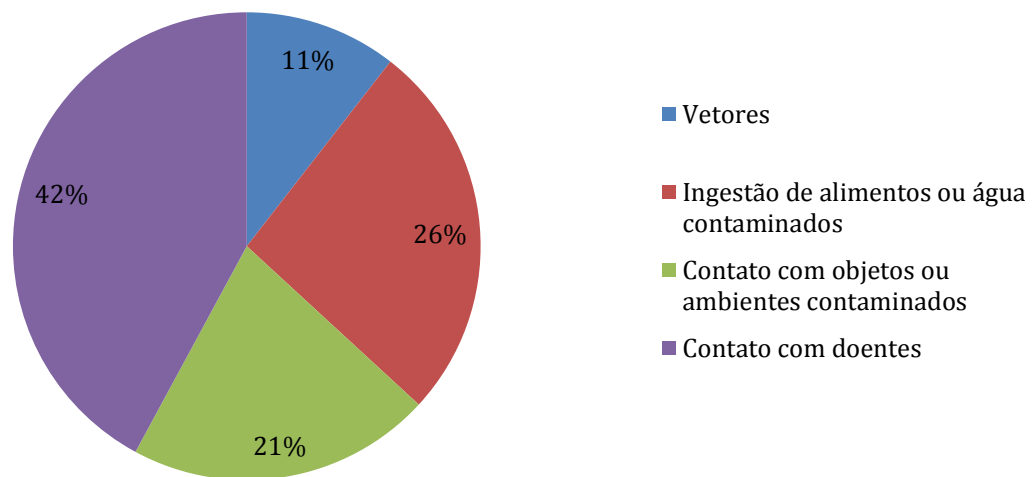


Figura 4.2 Percentual de respostas relativas aos meios de transmissão de doenças na reaplicação do questionário.

Nota-se na figura acima que após a estratégia de ensino o quadro se inverteu, o “Contato com doentes” apresentou o maior número de citações nas respostas, ao passo que os demais grupos de respostas apresentaram proporções bem menores. Atribui-se essa mudança à exposição, verbal e potencialmente significativa, acerca da tuberculose e outras doenças durante a estratégia de ensino (PELIZZARI *et al.*, 2002).

Outra análise dos resultados sobre a transmissão demonstrou o aumento no percentual de respostas que mencionaram o contágio nas formas de transmissão, percentual que no questionário prévio a estratégia de ensino representou apenas 14% das respostas e que subiu para 42% no momento seguinte a estratégia de ensino. O aumento de 28% no percentual de respostas também pode ser concedido ao maior número de exemplos de contágio mediato, isto é, quando o contágio ocorre por meio de secreções corporais de doentes. O professor da disciplina usou este exemplo durante a exposição oral concernente aos vírus, em especial ao seu estado inerte quando fora de células vivas. A situação hipotética usada na ilustração foi uma pessoa resfriada espirrando em um ambiente, caso essas secreções entrassem nas vias aéreas de outro humano os vírus se multiplicariam, mas caso as secreções caíssem no meio não vivo isso não aconteceria. Na eventualidade de alguém colocar a mão, um objeto ou um



alimento nesta superfície e o agente infeccioso chegar as suas vias respiratórias a pessoa poderia ficar doente.

Todos os participantes da pesquisa já apresentavam em suas estruturas cognitivas conhecimentos bem esclarecidos, claros e organizados relativos ao conceito de sintoma de doenças, em especial os sintomas de doenças virais e bacterianas. Os exemplos de sintomas mencionados nas respostas dos quinze participantes variaram bastante, porém houve grande recorrência nas citações das respostas das dores de cabeça e no corpo, a febre e sintomas relacionados a problemas digestivos. Os sintomas mais citados pelos participantes também são os mais comuns às doenças no seu cotidiano, sendo constantemente aludidas inclusive nos telejornais e campanhas de prevenção na área da saúde mais difundidas. As mídias sociais, as emissoras de televisão e outros veículos de informação transmitem essas informações a população, incluindo os jovens e crianças em horários de grande audiência. Portanto, a grande expressão desses sintomas nos resultados reflete os conhecimentos apreendidos anteriormente, provavelmente em decorrência da experiência empírica ou dos programas informativos veiculados (MOREIRA, 2011b).

Os medicamentos também foram apontados por alguns participantes como capazes de desencadear sintomas colaterais. Os sintomas colaterais são efeitos indesejados da ação dos medicamentos no corpo, os tipos de efeitos variam de acordo com os medicamentos e as características do organismo do indivíduo, o participante 1 declarou que: “meu pai fica com muito sono após colocar um remédio no nariz”. Os números de referências a possibilidade da manifestação de efeitos colaterais ou ruins aumentaram após a atividade com o organizador avançado e a exposição verbal potencialmente significativa das ideias. No organizador avançado a automedicação do personagem principal do filme foi destacada pelo professor aos participantes, na exposição oral dos conhecimentos problematizou-se esse hábito comum da população brasileira. Destarte a estratégia de ensino influenciou positivamente a compreensão da relação entre os medicamentos e a manifestação de sintomas, escapando as ideias majoritariamente estabelecidas dos medicamentos como promotores da inibição dos sintomas (CORRÊA *et al.*, 2016).

Por fim, ainda sobre os conhecimentos relativos a sintomas, a integralidade dos participantes já compreendiam que as doenças poderiam apresentar ou não sintomas similares. No momento inicial a ideia de que as doenças causadas por vírus e bactérias apresentam sintomas idênticos foi amplamente rejeitada, provavelmente em decorrência das experiências pessoais ou de pessoas próximos que manifestaram sintomas específicos ou até mesmo

similares quando ficaram doentes.

Sobre o conceito de tratamento houve unanimidade na compreensão dos participantes, antes e após a estratégia de ensino. Assim como aconteceu com o conceito de sintomas, os participantes possuíam de antemão conhecimentos bem discriminados sobre o conceito geral de tratamento. Destaca-se também a visão dominante dos tratamentos como a administração exclusiva de medicamentos, escolhidos de acordo com o agente infeccioso e outras características dos pacientes. Apenas um participante ressaltou o influxo de uma alimentação saudável e outros hábitos saudáveis para saúde como, por exemplo, a prática regular de atividades físicas e o repouso para o restabelecimento das condições regulares do organismo.

As respostas com sugestões de tratamentos a doenças virais ou bacterianas puderam ser separadas em duas categorias distintas, a primeira é a da automedicação seguida da consulta médica e segunda é a da consulta médica e depois a medicação prescrita. O primeiro grupo representou sugestões de tratamentos em que a automedicação corresponde a primeira ação, orientada ou não por um farmacêutico ou médico. Além disso, alguns participantes mencionaram o uso de remédios caseiros feitos com ervas ou plantas medicinais no primeiro momento, essas respostas também foram contabilizadas nesta categoria de respostas. O segundo grupo representa sugestões de tratamentos em que a consulta a um especialista correspondeu ao primeiro passo tomado logo após a ciência do adoecimento. A consulta a um profissional da saúde envolve a *anamnese*, isto é, uma entrevista direcionada pelo profissional, além de exames clínicos e laboratoriais.

Aconteceu uma mudança no padrão de respostas quando comparados o momento anterior a estratégia de ensino, representado na figura a seguir:

## Primeira medida adotada em caso de doença - aplicação do questionário

■ Automedicação ■ Prescrição médica

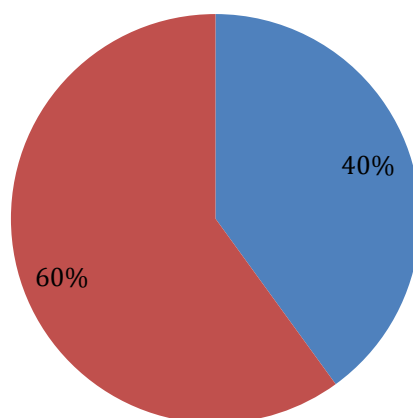


Figura 4.3 Percentual de respostas relativas a primeira medida adotada em caso de doença na aplicação do questionário.

Observa-se na figura que as respostas alicerçadas nos conhecimentos anteriores dos participantes sugeriram a automedicação como primeira medida adotada em casos de doenças, 40% dos participantes acreditavam ser esta a medida ideal quando percebe-se a doença. Posteriormente a estratégia de ensino transcorreu uma mudança nos percentuais como pode ser visualizado na figura a seguir:

## Primeira medida adotada em caso de doença - reaplicação do questionário

■ Automedicação ■ Prescrição médica

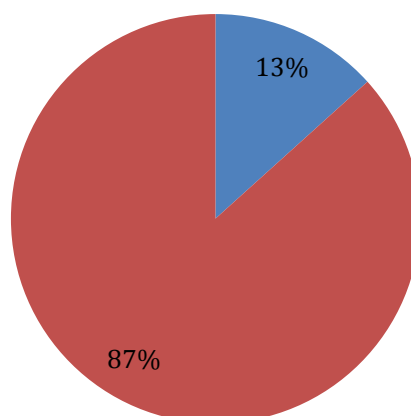


Figura 4.4 Percentual de respostas relativas a primeira medida adotada em caso de doença na reaplicação do questionário

Nota-se na figura acima a redução de 27 pontos percentuais no grupo de participantes que mencionou a automedicação como a primeira medida adotada em caso de doença. É importante ressaltar que nenhum participante recomendou somente a automedicação para o tratamento de doenças, o que aconteceu em alguns casos foi a recomendação da automedicação como primeira medida válida em casos de doenças.

As famílias dos participantes da pesquisa, via de regra, não possuem acesso a qualquer tipo de plano de saúde ou a planos de saúde de qualidade que proporcionem acesso a hospitais e tratamentos de referência. O grande percentual de participantes que se automedicam pode ser associado aos hábitos gerais da população brasileira, esses hábitos não sofrem influência de fatores econômicos ou da posse ou não de cobertura de um plano de saúde, visto que não existe variação expressiva no percentual que se automedica entre grupos com ou sem planos de saúde ou com maiores ou menores condições socioeconômicas (ARRAIS *et al.*, 2016). As mudanças nos padrões de respostas ocorreram, provavelmente, porque o personagem principal do filme usado como organizador avançado se automedicou e, por isso, impediu o diagnóstico correto e antecipado do agente patogênico que o infectava.

As percepções dos participantes sobre os efeitos, positivos e ou negativos, dos

medicamentos no corpo também foram identificadas. As respostas dos participantes sobre foram divididas em três grupos: efeitos positivos, efeitos negativos e efeitos variáveis. A maioria dos participantes concebia previamente os efeitos dos medicamentos no corpo como variáveis, podendo desempenhar tanto efeitos positivos como negativos dependendo do organismo. Em seguida a estratégia de ensino o grupo mais representativo não mudou, houve apenas um pequeno acréscimo em seu percentual. A maioria dos participantes trouxe em suas redes cognitivas o conhecimento dos efeitos potencialmente positivos e negativos dos medicamentos, esse esclarecimento anterior a estratégia de ensino foi mantido por esses estudantes, sendo que mais um participante assimilou essa ideia após a estratégia de ensino (AUSUBEL, 2003).

Além dos efeitos gerais dos medicamentos, os conhecimentos dos participantes relativos a um grupo especial de medicamentos, os antibióticos, também foi avaliado. Essa classe de medicamentos compõem, em um sentido mais usualmente usado, substâncias que atingem bactérias. A grande maioria dos participantes não sabiam as indicações de uso dessa classe de medicamentos antes da estratégia de ensino, cenário que se modificou depois das exposições verbais potencialmente significativas. É importante ressaltar que o foco explicativo da estratégia de ensino não eram as questões dos medicamentos e da automedicação, mas sim do estudo dos vírus e das bactérias, em especial dos patogênicos aos humanos.

Durante a estratégia de ensino recuperou-se cenas e conhecimentos do organizador avançado, tanto pelos participantes como pelo professor, evidenciando a importância desse recurso no processo de aprendizagem. Portanto conclui-se que os efeitos do organizador avançado na aprendizagem das ideias expostas e na assimilação na estrutura cognitiva dos participantes foram positivos (AUSUBEL, 2003).

#### **4.3.3 Avaliação lúdica da aprendizagem e assimilação**

A assimilação e retenção de ideias nas estruturas cognitivas dos aprendizes também foram inferidas por meio de uma produção textual, a atividade consistiu na criação de uma continuação da história do filme exibido e debatido pelos estudantes anteriormente. O elemento criativo inseriu um aspecto lúdico na avaliação, permitindo aos participantes demonstrarem ideias assimiladas de um modo menos direcionado e rígido que o questionário.

A análise das 15 histórias construídas permitiu verificar a liberdade dos participantes

na sua construção, ao trabalhar pontos distintos, mas igualmente importantes na estratégia de ensino, alguns diferentes da proposta inicial da redação. A natureza do agente infeccioso, um dos pontos centrais da estratégia de ensino, e a atitude recomendada em casos de doenças estiveram presentes em todas as redações. Entretanto, a natureza dos medicamentos prescritos ou automedicados não integrou à maioria das redações, além disso, todos os estudantes propuseram seus próprios modos de entrada do agente infeccioso, diferente do meio peculiar da proposta inicial. As alterações autônomas dos estudantes nas suas redações corroboraram um dos pressupostos teóricos da avaliação, o caráter flexível permitiu a projeção de conhecimentos relacionados em suas redes de conhecimentos. A análise das histórias das redações reforçou a interpretação dos questionários em alguns pontos e permitiu também outras interpretações.

Todos os participantes demonstraram na construção de suas histórias, assim como nos questionários, a clareza na compreensão do conceito de sintoma. A inserção da ideia nas histórias dos 15 participantes aconteceu de maneira relacionada à entrada do agente infeccioso. Na maior parte dos casos os sintomas citados relacionaram-se com problemas digestivos, associados a entrada via oral dos microrganismos patogênicos.

Nas histórias de 10 participantes a transmissão adveio por um veículo, mais especificamente, um veículo inanimado. O principal modo transmissão indireta também foi o mais citado nos questionários, porém nestes instrumentos houve equilíbrio entre as quantidades de menções aos vetores biológicos e aos veículos inanimados. Nas redações à grande maioria das alusões referiu-se à ingestão de alimentos contaminados, em geral alimentos não saudáveis e preparados em lanchonetes ou redes de *fast-food*. Os outros cinco participantes fizeram referências a um vetor biológico, ao contágio e também a objetos contaminados.

A ideia de prevenção integrou de modo coerente as histórias dos 15 participantes, bem como ocorreu nos questionários. As medidas preventivas mencionadas abarcavam a limpeza adequada dos alimentos ou do corpo, além de proteger-se dos vetores biológicos. Os 10 participantes que conceberam suas histórias baseando-se na infecção alimentos propuseram a higienização adequada dos alimentos e instrumentos usados na preparação de alimentos.

Apenas um participante arquitetou sua história usando a automedicação em um cenário positivo, nas histórias dos demais participantes a automedicação levou a consequências ruins ou nem foi cogitada como uma opção viável. A consulta a um médico, seguida do uso do medicamento prescrito foi à opção recomendada pelos demais participantes. Ao contrário dos

questionários houve maiores menções ao papel das células de defesa e do repouso na recuperação do estado geral de saúde. Apenas três participantes especificaram os antibióticos como os medicamentos adequados aos tratamentos dos agentes bacterianos, os demais não especificaram a classe de medicamento prescrita.

No momento anterior a estratégia de ensino, segundo aos dados inferidos através dos questionários, apenas 1 estudante sabia diferenciar os vírus das bactérias. Após a estratégia de ensino, segundo aos dados inferidos por meio das redações, todos os 15 participantes inseriram o agente patogênico correspondente ao caracterizado na proposta de redação, número superior ao inferido na reaplicação dos questionários logo depois da estratégia de ensino.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O filme *Osmose Jones* apresentou potencialidades lúdicas durante a estratégia de ensino, promovendo uma atmosfera de divertimento não somente ao longo de sua exibição, mas também durante a discussão sobre aspectos retratados no filme que ocorreu em seguida. O elemento lúdico audiovisual também aumentou o interesse dos estudantes na atividade proposta, refletindo em um amplo percentual de participação na discussão sobre as questões propostas pelo professor. O posicionamento ativo dos estudantes durante a estratégia de ensino é fundamental para estratégias de ensino fundamentadas na TAS, especificamente durante o momento do organizador avançado essa participação é indispensável, pois nessa etapa o professor precisa tomar ciência dos conhecimentos anteriores dos estudantes e agir de forma a esclarecer, clarear e organizar suas ideias prévias. Portanto, o filme cumpriu com seu objetivo de proporcionar uma atmosfera lúdica a estratégia de ensino, em especial ao momento do organizador avançado, e de fomentar uma abrangente participação dos estudantes nesse instante do processo pedagógico devido ao seu interesse.

Definiu-se previamente que os conhecimentos relativos a saúde humana, especificamente os relacionados a doenças causadas por vírus e bactérias, seriam os pontos de partida da estratégia de ensino aprendizagem por ter sido considerados hierarquicamente globais e potencialmente mais conhecido pelos estudantes. O material audiovisual do filme e sua narrativa demonstraram explícita relação com os conhecimentos hierarquicamente globais do tema de vírus e bactérias, com ênfase no contexto da saúde humana. O filme *Osmose Jones* exibiu uma nítida relação com as doenças humanas causadas por agentes infecciosos, em uma narrativa que retrata aspectos comuns as rotinas das famílias do público alvo da pesquisa. Para mais do que os aspectos lúdicos, potencialmente significativos e ativos a avaliação do organizador avançado proposto como também a avaliação do seu influxo na aprendizagem.

No debate houve a correlação das cenas dos filmes com ideias relativas ao tema na estratégia de ensino, as ideias expostas oralmente pelos estudantes nesse momento explicitaram os seus conhecimentos anteriores. Para tal as perguntas do questionário foram capazes de suscitar evidências sobre as redes cognitivas particulares dos participantes, exibindo de escrito suas ideias sobre o tema. O questionário elaborado possibilitou a inferência dos conhecimentos das estruturas cognitivas dos estudantes, antes e depois da estratégia de ensino, concernente a ideias sobre aspectos relacionados a doenças causadas por



vírus ou bactérias, além de suas semelhanças e diferenças.

Durante a estratégia de ensino recuperou-se cenas e ideias do organizador avançado, tanto pelos participantes como pelo professor, evidenciando a importância desse recurso no processo de aprendizagem. Portanto, considera-se que os efeitos do organizador avançado na aprendizagem foram positivos, visto que houve referências a este momento durante o processo de aprendizagem e que os estudantes apresentaram bons níveis de assimilação das ideias expostas verbalmente, tanto no mesmo contexto avaliado anteriormente, quanto em uma forma com maior necessidade de modificação dos conhecimentos recebidos.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano e MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Fundamentos da Biologia Moderna*: Volume único. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

ARRAIS, Paulo Sérgio Dourado; FERNANDES, Maria Eneida Porto; PIZZOL, Tatiane da Silva Dal; RAMOS, Luiz Roberto; MENGUEL, Sotero Serrate; LUIZA, Vera Lucia; TAVARES, Noemia Urruth Leão; FARIAS, Mareni Rocha; OLIVEIRA, Maria Auxiliadora; BERTOLDI, Andréa Dâmaso. *Prevalência da automedicação no Brasil e fatores associados*. Revista de Saúde Pública. Online, v.50(supl 2),13s, 2016. ISSN 1518-8787. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rsp/v50s2/pt\\_0034-8910-rsp-s2-S0151887872016050006117.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v50s2/pt_0034-8910-rsp-s2-S0151887872016050006117.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2016.

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

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. *Análise do tem virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v.12, n.1, p.145-158, 2010. Disponível em:<<https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8624/6564>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

CACHAPUZ, Antônio Francisco; PEÑA, Amparo Vilches; CARVALHO, Anna Maria; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CAMPOS, Claudinei José Gomes. *Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde*. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília, v.57, n.5, p.611-614, 2004. ISSN 0034-7167. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672004000500019>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

CARRERA, Vanessa Mendes. *Contribuições do uso do cinema para o ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2009*. São Paulo: USP, 2012. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-29052012-133206/pt-br.php>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

COLL, César; MARTÍN, Elena; MAURI, Teresa; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Isabel; ZABALA, Antoni. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2006.

CORRÊA, Anderson Domingues; RÔÇAS, Giselle; LOPES, Renato Matos, ANASTÁCIO, Luiz Anastácio Alves. *A Utilização de uma História em Quadrinhos como Estratégia de Ensino sobre o Uso Racional de Medicamentos*. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Paraná, 2016. Disponível em:<<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p83>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

DA-SILVA, Elidiomar Ribeiro; CAMPOS, Thiago Rodas Müller; FONSECA, Lucas Nogueira; COELHO, Luci Boa Nova. *Qual é a importância dos animais na composição dos personagens da cultura pop? Reflexões a partir da preferência dos alunos da disciplina de zoologia de artrópodes*. In: III Encontro Regional de Ensino de Biologia, Regional 4, 2015, Juiz de Fora, MG. Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia, p.1-8.

DA-SILVA, Alcina Maria Testa Braz; METTRAU, Marsyl Bulkool; BARRETO, Márcia Simão Linhares. *O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências*. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, v.88, n.220, p.445-458, 2007.

DAWSON, P., Han, I., Cox, M., Black, C.; Simmons, L. *Residence time and food contact time effects on transfer of Salmonella typhimurium from tile, wood and carpet: testing the five-second rule*. *Journal of Applied Microbiology*. Clemson, v.102, p.945-953, 2006. ISSN 1364-5072. Disponível em:< <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2006.03171.x>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

DE-OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. *Rio de Janeiro against Aedes aegypti: yellow fever in 1908 and dengue in 2008*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. Online v.103, p.627-628, 2008.

FERNANDES, Adriana Hoffmann; OSWALD, Maria Luíza Bastos Magalhães. *A recepção dos desenhos animados da TV e as relações entre a criança e o adulto: desencontros e encontros*. *Cadernos CEDES (Centro de Estudos Educação e Sociedade): revista eletrônica Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)*. Campinas, v.25, n.65, p.25-41, 2005. ISSN 0101-3262. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32622005000100003>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREITAS, Henrique, MOSCAROLA, Jean. *Da observação à decisão: métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados*. Revista de Administração de Empresas: Revista Eletrônica da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.1-30, 2002. ISSN 1676-5648. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-56482002000100006>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

IBOPE. Kantar Media. *Painel Nacional de Televisão: Tempo médio diário por telespectador brasileiro em 2017*. Disponível em:<<https://www.kantaribopemedia.com/telespectadores-brasileiros-dedicaram-mais-tempo-a-tv-em-2017/>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

KRASILCHIK, Myriam. *Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências*. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, 2000. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: EDUSP, 2008.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida. *A motivação escolar e o processo de aprendizagem*. Ciências & Cognição: revista interdisciplinar de estudos da cognição. Rio de Janeiro, v.15, n.2, 2010. ISSN 1806-5821.

LINSINGEN, Irlan Von. *Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina*. Ciência & Ensino. Online, v.1, 2007. ISSN 1414-5111. Disponível em:<<file:///C:/Users/Lucas/Downloads/150-517-1-PB.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; DA-SILVA, João; FERREIRA, Maira. *A educação em saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos. Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.429-443, 2015. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v22n2/0104-5970-hcsm-2014005000025.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

MEDINA, Laís Soares; KLEIN, Tânia A. Silva. *Análise dos conhecimentos prévios dos alunos ensino fundamental sobre o tema “microrganismos”*. In: XVI Semana da Educação e VI Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação em Educação: Desafios atuais para a educação. Universidade Estadual de Londrina, 2015.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. *As visões de ciência nos desenhos animados Jimmy Nêutron e o Laboratório de Dexter*. Goiânia: UFG, 2006.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. *Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula*. Ciências e educação (Bauru): revista eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru. Bauru, v.14, n.3, p.417-429, 2008. ISSN 1516-7313. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132008000300004>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

MODESTO, Monica Cristina; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. *A importância da Ludicidade na construção do conhecimento*. Revista Eletrônica saberes da Educação, 2014. Disponível em:<[http://www.uninove.br/marketing/fac/publicacoes\\_pdf/educacao/v5\\_n1\\_204/Monica.pdf](http://www.uninove.br/marketing/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_204/Monica.pdf)>. Acesso em: 8 fev. 2018.

MOHR, Adriana. *A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em:<<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/83375>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

MOHR, Adriana; VENTURINI, Tiago. *Fundamentos e objetivos da educação em saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica*. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias. Girona, p.2348-2351, 2013.

MORAN, José Manuel. *O Vídeo Na Sala de Aula*. Comunicação & Educação. São Paulo, v.2, n.2, p.27-35, 1995.

MORAN, José Manuel. *A TV digital e a integração das tecnologias na educação*. Boletim 23 sobre Mídias Digitais do Programa Salto para o Futuro. TV Escola SEED, novembro, 2007. Disponível em:<<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2007/md/index.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. *Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS*. Aprendizagem Significativa em Revista. Porto Alegre. v.1, n.2, p.43-63, 2011a.

MOREIRA, Marco Antônio. *Meaningful learning: from the classical to the critical view*. Aprendizagem Significativa em Revista. Porto Alegre. v.1, p. 1-15, 2011b.

OMS. *Constituição da Organização Mundial da Saúde*. In: Biblioteca Virtual de Direitos Humanos. Universidade de São Paulo, 1946. Disponível em:<<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organização-Mundial-da-Saúde/constituição-da-organizaca-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 23 fev. 2018.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. *Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. Curitiba: Revista PEC, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

POMBO, Lúcia; MARTINHO, Tânia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Online, v.8, n.2, p.527-538, 2009. ISSN 1579-1513. Disponível em:<[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gónzales. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. *Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das ciências da natureza e matemática no ensino médio. Investigações em Ensino de Ciências*. Rio Grande do Sul, v.12, n.3, p.339-355, 2007. ISSN: 1518-8795.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. *Instrumentação para o ensino de ciências*. Campo Grande: UFMS, 2008.

SANTANA, Andrea Moreira; FERREIRA, Lúcia Gracia. *A TV e a Educação: Um estudo sobre as influências dos desenhos animados nos valores morais da criança*. Cadernos da Pedagogia. São Carlos, v.9 n.17, p.2-18, 2015. ISSN: 1982-4440. Disponível em: <<http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/801/292>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SCHALL, Virgínia Torres. *Educação em saúde no contexto escolar brasileiro: influências sócio históricas e tendências atuais*. Educação em Foco. Belo Horizonte, v.1, p.41-58, 2005.

SEGURADO, Aluisio Cotrim; CASSENOTE, Alex Jones; LUNA, Expedito de Albuquerque. *Saúde nas metrópoles - Doenças infecciosas*. Estudos avançados: revista eletrônica. Online, 2016, v.30, n.86, p.29-49. ISSN 0103-4014. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100003>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

SILVA, Samantha de Assis. *Os Animes e o Ensino de Ciências*. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. Disponível em:<[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9602/1/2011\\_Sama](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9602/1/2011_Sama)>

ntha AssisSilva.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e a formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

VELLOSO, Marta Pimenta. *Percepções sobre resíduos resultantes da atividade humana*. Com Ciência: revista eletrônica de jornalismo científico. Online, v.95, p.01-07, 2008.

Disponível

em:<<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=375&print=true>>. Acesso em: 9 jan. 2018.

## APÊNDICE 1

O primeiro modelo de questionário construído, formado por quatorze questões, doze abertas e apenas duas fechadas. A seguir são listadas as perguntas da versão inicial do instrumento de coleta de dados:

1. Que tipos de doenças os vírus e bactérias podem causar?
2. Quais os sintomas mais comuns dessas doenças?
3. Como podemos nos contaminar com essas doenças?
4. O que podemos fazer para evitá-las?
5. Todas as doenças causadas por vírus e bactérias apresentam os mesmos sintomas?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei. Caso tenha marcado não exemplifique:
6. Uma pessoa contaminada por um vírus ou uma bactéria pode não ficar doente? Justifique sua resposta.
7. Quais as formas de tratamento de uma doença causada por vírus (virose)? E de uma doença causada por bactérias?
8. Como você supõe que um medicamento age no nosso corpo no caso de uma doença causada por um vírus? E no caso de uma doença causada por uma bactéria?
9. O que os medicamentos podem causar no corpo humano?
10. Tomar medicamentos sem prescrição médica para sintomas comuns como: febre, dor de cabeça, dor de garganta, diarreia, dentre outros sintomas, pode ter que efeitos sobre uma doença?
11. Se uma bala cair no chão e você pegá-la em poucos segundos, o que pode acontecer se você comê-la?
12. Doenças diferentes podem apresentar os mesmos sintomas?  
Sim ( ) Não ( ) Não sei ( )
13. O que é o sintoma de uma doença?
14. Para que serve e como age o sistema de defesa do corpo humano?



## APÊNDICE 2

O modelo final de questionário construído, formado por quatorze questões, doze abertas e apenas duas fechadas. A seguir são listadas as perguntas da versão final do instrumento de coleta de dados:

1. Como se prevenir de doenças causadas por vírus e bactérias?
2. Quais são as principais formas de contágios (contaminação) por doenças causadas por vírus e bactérias?
3. Existem semelhanças entre os vírus e bactérias?
4. Quais são os sintomas mais comuns causados por doenças virais e bacterianas?
5. O que deve ser feito ao perceber que está doente?
6. Se uma bala cair no chão e você pegá-la em poucos segundos, o que pode acontecer se você comê-la?
7. Como podemos identificar visualmente um vírus e uma bactéria?
8. Todas as doenças causadas por vírus e bactérias apresentam os mesmos sintomas?  
Sim ( ) Não ( ). Justifique sua resposta.
9. Cite formas de tratamento de:  
a) doenças virais b) doenças bacterianas.
10. Tomar medicamento sem prescrição (receita) médica para febre e dor de cabeça pode ter que efeitos?
11. Qual(is) a(s) diferença(s) entre a(s) forma(s) de contágio da gripe e da dengue?
12. Uma pessoa pode possuir vírus ou bactérias vivos em seu corpo e não estar doente ou desenvolver uma doença? Justifique sua resposta.
13. O que os medicamentos (remédios) podem causar no corpo humano?
14. Os antibióticos podem ser utilizados no tratamento de doenças causadas por vírus e bactérias? Justifique sua resposta.
15. O nosso corpo é capaz de se recuperar de uma doença viral ou bacteriana sem o auxílio de medicamentos?  
Sim ( ) Não ( ). Justifique sua resposta.

## ANEXO 1 - Termo de autorização para o desenvolvimento de pesquisa na instituição de ensino

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA NA INSTITUIÇÃO

Venho, por meio deste documento, autorizar o pesquisador LUCAS VAILANTE TELES a desenvolver o projeto intitulado OS DESENHOS ANIMADOS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CIÊNCIAS no Centro de Ensino Ebenézer. Cabe citar que estou ciente de que o pesquisador está regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Nilópolis. Foi esclarecido que os sujeitos da pesquisa serão os alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Estou ciente de que a pesquisa consiste na aplicação de dois questionários, um antes da intervenção didática e outro após a mesma, e uma redação na qual os alunos deverão elaborar uma estória relacionada ao conteúdo trabalhado, não comprometendo a qualidade de atividades desenvolvidas nesta instituição e nem os sujeitos da pesquisa. A qualquer momento, esses sujeitos poderão desistir de participar da pesquisa, não causando isso nenhum prejuízo a eles ou à instituição envolvida. Cabe citar que os procedimentos adotados pelo pesquisador garantem sigilo da identidade dos participantes, tanto dos sujeitos como da instituição, e que os dados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados apenas em produções científicas.

Nilópolis, 12 de setembro de 2016

  
JULIO CÉSAR FREITAS DA COSTA

Diretor da Instituição  
Julio César Freitas da Costa  
Diretor  
Registro Nº 18280

## ANEXO 2 – Modelo do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título do projeto: OS DESENHOS ANIMADOS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CIÊNCIAS.

Pesquisador responsável: LUCAS VAILANTE TELES.

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

Telefone para contato: (21) 99806-1934. E-mail: teles.l.v@gmail.com

Nome (aluno): \_\_\_\_\_.

Idade (aluno): \_\_\_\_ anos. R.G. (aluno) \_\_\_\_\_.

Nome (responsável legal): \_\_\_\_\_.

R.G. (responsável legal): \_\_\_\_\_.

O Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “OS DESENHOS ANIMADOS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CIÊNCIAS”, de responsabilidade do (a) pesquisador (a) “LUCAS VAILANTE TELES”, que tem como objetivo principal “VERIFICAR SE O DEBATE SOBRE DESENHOS ANIMADOS NA SALA DE AULA PODE AUXILIAR A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE CIÊNCIAS. Este é um estudo baseado em uma abordagem QUALITATIVA, que envolverá A RESPOSTA DE DOIS QUESTIONÁRIOS E UMA REDAÇÃO, e não oferece nenhum risco aos participantes. A pesquisa terá duração de 1 mês, com término previsto para Abril de 2017. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados apenas em produções científicas. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou poderá desistir de participar da pesquisa, e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder perguntas de um questionário. O Sr. (a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. O benefício relacionado à sua participação será o aumento do conhecimento científico para a área de ensino de ciências. O Sr. (a) receberá uma cópia deste termo no qual constam os dados de identificação do pesquisador responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Desde já agradeço!

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_,  
responsável legal por \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ declaro ter ciência deste termo e concordo com a sua participação  
como voluntário no projeto de pesquisa acima descrito.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Responsável legal

\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável