



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO-CAMPUS AVARÉ  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**WALACE RUBENS KAUATI VALENTE**

**A HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CAUSADAS POR  
MICRO-ORGANISMOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

**AVARÉ  
2019**

**WALACE RUBENS KAUATI VALENTE**

**A HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CAUSADAS POR  
MICRO-ORGANISMOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus Avaré*, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Tarsila Ferraz Frezza

**AVARÉ**

**2019**

Catálogo na fonte  
Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Avaré  
Biblioteca Câmpus Avaré  
Bibliotecária: Anna Karolina Gomes Dias - CRB-8/9563

**Valente, Wallace Rubens Kauati**

A higienização das mãos na prevenção de doenças causadas por microrganismos: uma proposta metodológica no Ensino de Ciências/ Wallace Rubens Kauati Valente. – Avaré, 2019. 34p.

Orientadora: Tarsila Ferraz Frezza

Monografia (Graduação – Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Avaré, Avaré, 2019.

*1. Microbiologia. 2. Ensino de Ciências. 3. Higiene das Mãos 4. Ensino Fundamental  
5. Proposta Metodológica*

ANEXO IV



**INSTITUTO FEDERAL**  
São Paulo  
Campus Avaré

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Campus Avaré

FOLHA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

IDENTIFICAÇÃO DO(A) ALUNO(A)

Nome: *Waldemar Augusto Barzoti Valente*  
Título: *A higienização das mãos na prevenção de doenças decoradas por microorganismos*  
Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

Nome: *Tamara Ferraz Pizzari*  
Instituição/Departamento: *IFSP-Avaré / Lic. Ciências Biológicas*  
Nota: *8,75* Julgamento:  Aprovado  Reprovado  
Assinatura: *[assinatura]*

Nome: *Wellington Henrique Casimiro*  
Instituição/Departamento: *IFSP-Avaré / Lic. Ciências Biológicas*  
Nota: *9,5* Julgamento:  Aprovado  Reprovado  
Assinatura: *Wellington H. Casimiro*

Nome: *Quênica de Godas Castro Andreino*  
Instituição/Departamento: *IFSP-Avaré / Lic. em Biologia*  
Nota: *8,9* Julgamento:  Aprovado  Reprovado  
Assinatura: *[assinatura]*

RESULTADO FINAL

Como parte das exigências para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o candidato(a)/aluno(a), em sessão pública, foi considerado *aprovado* pela Comissão Examinadora, com média final *9,05*.

Avaré, *05* de *dezembro* de 20 *19*.

Dedico este trabalho a todo o docente que ama sua profissão e busca sempre inovar em sala de aula.

## **AGRADECIMENTOS**

A mais sublime gratidão ao meu grupo de amigos intitulados “raízes” , Luís Otávio, Mateus Barbosa, Lucas Carneiro, Nathally Albuquerque, Joyce Silva, Daniel Freitas que por toda a graduação estiveram sempre ao meu lado, emanando energias positivas para superar qualquer adversidade que eu pudesse encontrar, a eles eu desejo sucesso absoluto.

Sou imensamente grato a minha segunda família que fiz durante estes anos que são os integrantes da famigerada república H-Romeu, que são as pessoas mais incríveis que pude conhecer, talvez sem eles eu não estaria aqui para apresentar este devido trabalho de conclusão de curso.

Agradeço os meus pais por me fornecerem o subsídio para que eu me mantesse nesta cidade para realizar o curso, a eles tenho a gratidão e a dívida eterna por me ajudarem financeiramente.

A minha eterna gratidão principalmente à minha orientadora Tarsila Frezza que não mediu esforços para me ajudar a concluir este trabalho, sinto um imenso carinho por ser tão carismática e uma boa ouvinte, com certeza ela é um dos maiores espelhos profissionais que guardo para mim.

Agradeço imensamente a todo o corpo docente que com sua atuação como grandes profissionais da educação ajudaram-me a moldar não só meu caráter profissional como também humano, com suas espetaculares aulas humanizadas.

Agradeço a essa maravilhosa instituição de ensino IFSP- Câmpus Avaré por me capacitar efetivamente para ingressar ao mercado de trabalho como educador, essa instituição jamais esquecerei, e espero que a assim como mudou minha vida ela também possa transformar a realidade de todos os alunos que fazem ou irão fazer parte dela.

E por fim, mas também não menos importante agradeço com todo o meu amor a todas as pessoas que fazem parte da minha vida ou fizeram que me acrescentaram de forma positiva seus sentimentos e confianças. A minha felicidade em concluir este curso e felicitar a todos, jamais poderá ser expressa somente através de um texto, portanto fica aqui minha eterna gratidão a todos vocês.

*“O educador se eterniza em cada ser que educa”.*  
*Paulo Freire*

## RESUMO

De acordo com o currículo de Ciências Naturais existente nas escolas públicas de São Paulo, as instituições de ensino devem promover a aprendizagem significativa nos estudantes, abordando transversalmente temas relevantes nas diferentes áreas do conhecimento. Para que isso ocorra as instituições e os docentes devem adotar estratégias diversificadas de ensino e aprendizagem para que as aulas não sejam somente expositivas e provoquem defasagem na aprendizagem. O presente trabalho consistiu em utilizar o tema transversal “saúde” pertencente ao 6º ano (5ª série) do Ensino Fundamental II para realizar uma abordagem não tradicional do ensino de microbiologia, envolvendo a higienização das mãos como prática de saúde e bem estar no convívio escolar. Dessa forma, foi proposta uma sequência didática envolvendo a ludicidade, a investigação e a experimentação, explorando o tema com o viés do aluno protagonista, através de atividades baseadas em metodologias de aprendizagem ativas e participativas. Os alunos participaram de uma atividade lúdica, que consistia na utilização de glitter para demonstrar como os micro-organismos aderiam às superfícies do corpo, utensílios escolares e estruturas físicas da sala de aula. Além disso, realizaram a cultura de micro-organismos para verificação de Colônias e a análise microscópica de organismos unicelulares *in vitro*. Por meio da sequência didática proposta, foi possível observar mudanças de comportamento nos alunos (relacionadas ao tema) e a realização de uma aprendizagem mais significativa.

**Palavras-chave:** Ciências; Saúde; Microbiologia; Ludicidade; Estratégia de Ensino.



## ABSTRACT

According to the Curriculum of Natural Sciences existent in the public schools in the State of São Paulo (Brazil), the schools needs to promote a significant learning with the students, working the relevant topics in different areas of knowledge transversely. For this reason schools and teachers must adopt different strategies of learning, so that classes must not be only expository classes that could cause a gap in the teaching-learning relation. The present work aiming to propose a sequence didactic about "health" that is a transversal theme working in the 6th grade of Brazilians elementary schools. We proposed a non-traditional learning about microbiology, evolving the hygiene of the hands and others health practices. We performed a didactic sequence that involves playfulness activities and experimentation, exploring the investigation, transferring the protagonist to the student, through activities based on active methodologies of learning. The students participated of a playful activity, which consisted in the utilization of glitter to demonstrate how microorganisms could adhere to body surfaces, school utensils and other objects present in the classroom. In addition we propose a laboratory experiment, through the observation of crops for proliferation of colonies and microscopic analysis of single-celled organisms *in vitro*. Through this didactic sequence, it was possible to observe behavioral changes in the students (related to the theme) and the accomplishment of a more significant learning.

**Key-words:** Sciences; Health; Microbiology; Ludicity; Teaching Strategy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Pirâmide de aprendizagem de William Glasser .....	<b>22</b>
<b>Figura 2:</b> Aula expositiva e dialogada com a turma do 6ºano do Ensino Fundamental II de uma escola pública de Avaré-SP.....	<b>24</b>
<b>Figura 3:</b> Dinâmica com a utilização de glitter que estava presente nas mãos, em objetos diversos e outras partes do corpo.....	<b>25</b>
<b>Figura 4:</b> Alunos observam as UFCs – material coletado das próprias mãos.....	<b>26</b>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Microrganismos e a higienização das mãos: abordagens no Ensino Fundamental</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>A importância de superar o ensino tradicional: o ensino de microbiologia na escola</b>	<b>17</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização do Local de Estudo – Diagnóstico da Unidade Escolar</b>	<b>21</b>
<b>4.2</b>	<b>Proposta de uma sequência didática</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Materiais utilizados</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Trajetória das etapas</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>24</b>
<b>5.1</b>	<b>Etapa I: Exposição de conhecimentos prévios</b>	<b>24</b>
<b>5.2</b>	<b>Etapa II: Dinâmica com a utilização de glitter como representante da transmissão de microrganismos (etapa lúdica):</b>	<b>25</b>
<b>5.3</b>	<b>Etapa III: Unidades formadoras de colônias por meio da coleta de microrganismo da superfície da mão:</b>	<b>26</b>
<b>5.4</b>	<b>Etapa IV - Visualização da água em microscópio óptico:</b>	<b>27</b>
	<b>- Etapa V - Avaliação da aprendizagem</b>	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O currículo de Ciências trabalhado nas escolas públicas do Estado de São Paulo é elaborado de forma que os temas das diversas áreas das Ciências Naturais sejam abordados transversalmente, ou seja, estes temas devem ser contextualizados e devem abranger outras áreas do conhecimento (SÃO PAULO, 2010).

Esta proposta é regida por autarquias como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacional, PCNs (BRASIL, 1998). Entretanto, esta nem sempre é a realidade vista nas escolas, uma vez que temas com potencial para serem trabalhados de forma interdisciplinar, e que envolvam questionamentos e atividades abstratas, são vistos de forma superficial não proporcionando, necessariamente, uma aprendizagem significativa (ALMEIDA, 2006).

Os temas transversais existentes nos PCNs visam garantir aos estudantes um conjunto de conhecimentos necessários para o exercício da cidadania. De acordo com este documento, os temas transversais para o Ensino Fundamental I e II devem ser: ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural (BRASIL, 1998). Assim, para que a escola possa garantir essa função social, é necessária a inclusão dos temas transversais em sua estrutura curricular (nos Projetos Políticos Pedagógicos e Planos de Gestão) que se desdobrarão nos planos de ensino e de aula.

O tratamento desses temas deve ocorrer de forma sistematizada e organizada, de maneira que sejam abordados seus aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais. Dessa forma, dão sentido social aos conteúdos conceituais e procedimentais nas disciplinas escolares, superando, assim, o aprender apenas pela necessidade informativa (BUSQUETS, 2000).

Os temas transversais devem ser abordados de forma multi, trans e interdisciplinar. Não se trata, contudo, de extinguir as disciplinas, e sim de torná-las interativas entre si, de analisá-las como pertencentes a processos históricos e culturais, uma vez que o conhecimento produzido pela humanidade é cumulativo (FAZENDA, 1993). Para que esses temas possam ser abordados de forma coerente,

é necessária a formação dos docentes, quando se refere às práticas do processo de ensino aprendizagem (FAZENDA, 1993), promovendo um constante exercício entre o agir e o pensar.

No ensino de Ciências, quando se aborda o assunto “microbiologia” (que faz parte do tema transversal “saúde”, o desafio aumenta. Ao dispor apenas de livros e imagens, é possível perceber que os conteúdos ministrados apresentam dificuldades para serem compreendidos pelos discentes, colaborando para um desinteresse coletivo. Contudo, o conhecimento sobre esse assunto é imprescindível para a formação do estudante, uma vez que os micro-organismos, que não são visualizados ao “olho desarmado”, podem provocar algumas doenças cuja transmissão é comum em escolares, especialmente as crianças (BRAOIOS et al., 2009).

As doenças provocadas por micro-organismos são comumente causadas por bactérias, como as do gênero *Staphylococcus* e *Streptococcus* que possuem características gram-positivas e possuem incidência de infecção elevada em crianças causando doenças comuns como infecção intestinal (diarreias e vômitos), amigdalites (inflamação das tonsilas), erisipela (inflamações cutâneas) e terçol (BRAOIOS et al., 2009).

Pensando neste desafio, foi elaborado um projeto de intervenção educativa em uma Escola Pública Estadual do município de Avaré-SP, visando estimular os alunos do 6º ano (5ª série) do Ensino Fundamental II a adotarem hábitos saudáveis, voltados para a higiene pessoal. A partir do desenvolvimento desta intervenção, foi proposta uma metodologia sobre como os docentes de Ciências podem abordar o tema microbiologia e saúde.

Assim, o trabalho se propôs a abordar o tema transversal “saúde”, integrante dos PCNs (BRASIL, 1998) e da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), aplicável no 3º bimestre. Neste bimestre, no 6º ano do Ensino Fundamental II, de acordo com a Proposta Curricular do Estado (SÃO PAULO, 2010), deve ser trabalhado o subtema “qualidade de vida: a saúde individual, coletiva e ambiental”, que tem como conteúdo geral “a ocorrência e a prevenção de doenças e acidentes” e, dentre os específicos: a “caracterização e prevenção de doenças por água contaminada”.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é propor uma sequência didática para os docentes da disciplina Ciências (no Ensino Fundamental II), que demonstre a importância da higienização das mãos na prevenção de doenças provocadas por micro-organismos.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Propor uma sequência didática aos docentes de Ciências do Ensino Fundamental II que demonstre a importância da higienização das mãos aos discentes, por meio de metodologias ativas de aprendizagem;
- Aplicar a sequência proposta em uma turma do Ensino Fundamental II, na disciplina de Ciências, em uma escola pública de Avaré-SP;
- Apresentar uma forma de avaliação de aprendizagem para a proposta metodológica sobre o tema.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Micro-organismos e a higienização das mãos: abordagens no Ensino Fundamental

Vasconcellos e Gewandsznajder (1986), autores da obra intitulada “Programas de Saúde”, abordam as “doenças causadas por vírus e bactérias” de forma generalizada. Esse tipo de abordagem, comum nos livros de Ciências para o Ensino Fundamental, é bastante disseminada, visando uma transposição didática adequada à fase do desenvolvimento do estudante. Assim, de acordo com esses autores, os vírus são seres microscópios, parasitas que só se reproduzem no interior de uma célula. São responsáveis pela transmissão de várias doenças, como por exemplo: resfriados e gripes, sarampo, rubéola catapora, caxumba, poliomielite, febre amarela, hepatite e a raiva (VASCONCELLOS; GEWANDSZNAJDER, 1986).

Ainda de acordo com Vasconcellos e Gewandsznajder (1986), as bactérias são microrganismos que estão em “todos os lugares” ou em todos os ambientes. Algumas são parasitas do homem, causando doenças bastante conhecidas: tuberculose, hanseníase, difteria, coqueluche, tétano, tracoma, disenterias bacterianas, meningite meningocócica, pneumonia bacteriana e escarlatina. Outras convivem harmoniosamente no tegumento, nas vias respiratórias e no sistema digestório do ser humano, sem causar danos: as bactérias do intestino podem ajudar no processo de digestão e na nutrição, disponibilizando vitaminas para o organismo.

Também ressaltam que há bactérias que fazem a decomposição da matéria orgânica, sendo importante para o equilíbrio ecológico e outras, como o “lactobacilo”, que são utilizadas pelo homem na fabricação de iogurtes, queijos e de outros alimentos. Dizem, ainda, ser importante salientar que nem toda a exposição à bactérias e vírus é sintomática, pois tal situação depende da imunidade do indivíduo no momento do contato com estes micro-organismos.

Essa forma de abordar os micro-organismos no Ensino Fundamental está de acordo com o descrito nos livros didáticos que classicamente são utilizados no ensino de Microbiologia, uma vez que, quando se pensa em micro-organismos, especialmente as bactérias, associa-se a prejuízos à saúde e na ocorrência de graves doenças (FERREIRA, 2010). Contudo, a maioria dos micro-organismos

possui extrema importância para a manutenção do equilíbrio ecológico e para o bem-estar da humanidade (MADIGAN et al., 2010; TORTORA et al., 2005). É preciso, portanto, mostrar aos alunos os benefícios e malefícios dos micro-organismos (CASSANTI et al., 2007).

Apesar de nem todo contato com micro-organismos acarretar em doenças, uma vez que as pessoas não têm como saber as condições da sua imunidade, deve-se sempre prezar pela prevenção, para evitar que algum desses micro-organismos se desenvolvam, e a prevenção para que o corpo não adoça está diretamente ligada às questões de higiene (HELMAN, 1994).

A palavra higiene está relacionada com a manutenção da saúde como cita Sauret, (1971, p. 68): “A palavra higiene vem do grego *hugiainein*, que significa passar bem de saúde”. A definição de higiene segundo Ferreira (2005, p. 473) é a “ciência relativa à conservação da saúde. Limpeza, asseio”.

Dessa forma, a prevenção de doenças causadas por micro-organismos está também ligada diretamente à higiene, ou seja, com a limpeza (pessoal, de locais e objetos) e com a condição de saúde corporal. Para prevenir doenças é indispensável, portanto, adquirir hábitos de higiene constantes. Aqui ressalta-se a higiene das mãos, que é essencial, e por isso deve ser constantemente incentivada por sua grande importância na prevenção da proliferação de micro-organismos nocivos à saúde (FERREIRA, 2010).

De acordo com os PCNs (BRASIL, 1998), a higiene corporal é tratada como condição para a vida saudável. A aquisição de hábitos de higiene corporal tem início na infância, destacando-se a importância de sua prática sistemática. Assim, as experiências de fazer junto com a criança os procedimentos passíveis de execução no ambiente escolar, como lavagem das mãos ou escovação dos dentes, por exemplo, podem ter significado importante na aprendizagem da importância de se adquirir hábitos saudáveis (BRASIL, 1998, p. 76).

Na escola deve-se incentivar e propor vivências de higiene pessoal e dos ambientes com o objetivo de reforçar a importância desses hábitos para a manutenção da saúde. O hábito de lavar as mãos é uma das vivências que a escola deve ressaltar devido à necessidade de realizá-lo várias vezes ao dia e, inclusive, dentro do ambiente escolar (ROCHA, 2003).



Ainda segundo o Rocha (2003), para a sensibilização da importância de lavar as mãos faz-se necessário que o educando seja informado de quando é necessário lavar as mãos: sempre que as mãos estiverem sujas, antes das refeições e depois de utilizar o banheiro. Deve-se fazer descrições claras de como se deve lavar as mãos: utilizando água e sabão, esfregando bem as palmas e entre os dedos e, posteriormente, enxaguando em água corrente.

## **2.2 A importância de superar o ensino tradicional: o ensino de microbiologia na escola**

Muitas escolas recorrem a uma educação tradicional, pautada em aulas expositivas que visam à memorização de conteúdos por um curto período para serem utilizados em avaliações escritas, que classificam os alunos por meio de notas. A realidade vivenciada nessas instituições reflete uma deficiência na aprendizagem dos alunos, pois alguns conceitos podem ser interpretados de forma equivocada, uma vez que as aulas tradicionais nem sempre oferecem um aprendizado que contemple totalmente o assunto ministrado (LEÃO, 1999).

Quando os conteúdos ministrados são cobrados em avaliação escrita ou oral, percebe-se que logo em seguida à finalização da avaliação, o aluno não recorda do que foi trabalhado, isso evidencia a não realização de uma aprendizagem significativa (PELIZZARI, 2002; POSSOBOM et al., 2003). Assim, os alunos se veem obrigados a decorar conceitos não contextualizados com sua realidade gerando um descontentamento com as aulas e a disciplina, por não fazerem sentido ao sujeito da aprendizagem (WELKER, 2007).

Em seu trabalho, Welker (2007, p. 69) relata que:

*O ensino de Biologia no Ensino Médio – assim como o de Ciências no Ensino Fundamental – muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa para os alunos, fazendo com que estes vejam essas disciplinas como algo meramente teórico, distante da realidade da qual fazem parte e, por isso, pouco interessante de ser estudado.*

Complementando esta ideia pode-se dizer que, na maioria das escolas, as aulas de Ciências e de Biologia (que por natureza são disciplinas investigativas), são ministradas de forma meramente tradicional. Desta maneira, o aprendizado significativo é prejudicado (PEREIRA et al., 2002).

Em uma metodologia de ensino tradicional, baseada na oratória do docente que rege a aula, mantendo os alunos como ouvintes passivos, as informações e conteúdos passados pelo professor podem não ser realmente apreendidos. De acordo com a pirâmide de William Glasser (Figura 1), aulas meramente expositivas correspondem a somente 20% de uma aprendizagem significativa. Pereira et al. (2016) afirmaram que articulando as dimensões do ler, ver, ouvir e discutir possibilitaria garantir 70% da aprendizagem do conteúdo.



**Figura 1:** Pirâmide de aprendizagem de William Glasser. Fonte: Nobre; Araújo, 2018.

As regências tradicionais podem criar alguns problemas em desenvolver a reflexão e o senso crítico nos estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio também afirmam ser fundamental dar ênfase ao aprendizado dos estudantes, possibilitando espaço para relações interpessoais, vivências, significados e valores que a Ciências Naturais pode ter para eles (BRASIL, 1999).

As teoria da aprendizagem significativa de Ausubel et al. (1980) afirmam que para uma aprendizagem significativa, o aluno tem que relacionar a nova informação com seu conhecimento empírico. Desse modo, a aprendizagem não se torna apenas um ato pautado na memorização de conceitos (AUSUBEL et al., 1980). Sob essa perspectiva, Leite e Esteves 2005, p. 2 apontam o papel do professor:

*O desenvolvimento nos alunos do ensino básico (...) requer que os professores de ciências sejam, eles próprios, capazes de distinguir dado de evidência e de conclusão e de seleccionar estratégias de ensino capazes de facilitar a aprendizagem de tais conceitos e interrelações pelos seus alunos.*

O professor tem, portanto, o dever de proporcionar a interdisciplinaridade dos conteúdos curriculares de acordo com a formação dos alunos como cidadãos com senso crítico (LEITE; ESTEVES, 2005).

De acordo com Cassanti et al. (2007) o conhecimento básico escolar sobre a microbiologia possui extrema importância para a construção de pessoas mais aptas a enfrentar a vida cotidiana. Isto porque essa área do conhecimento está diretamente ligada à saúde e à higiene pessoal, assim como a outros importantes aspectos relacionados com a relação do homem e meio ambiente. Desta forma, este tema é essencial no Ensino de Ciências e Biologia. Porém, Cassanti et al. (2007) afirmam que, apesar de sua grande relevância, a microbiologia é, em grande parte negligenciada pelos professores. Este conteúdo normalmente é abordado no 6º (5ª. série) ano do Ensino Fundamental II e no 2º ano do Ensino Médio (BRASIL, 1999).

É indispensável que as concepções prévias sobre os micro-organismos e suas correlações com a saúde humana e ambiente sejam trabalhadas sistematicamente. A identificação destes conceitos prévios auxilia o professor de Ciências e de Biologia na elaboração de atividades lúdicas, experimentais e laboratoriais que promovam a associação da microbiologia com o cotidiano e “*legitimem o aperfeiçoamento e a consolidação da cidadania e do bem estar dos alunos*” (ZOMPERO, 2009, p. 32).

O Tema Transversal Saúde, apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental como assunto de caráter urgente, destaca que a Educação para a Saúde e Prevenção é um assunto de extrema importância, devendo estar permeado no currículo escolar (BRASIL, 1998). Neste sentido, conhecer os microrganismos é a porta de entrada para a abordagem da saúde (FERREIRA, 2010).

Visto que as concepções sobre saúde dos alunos variam em relação ao contexto cultural em que estão inseridos, o professor deve adaptar os conteúdos para suprir as deficiências relacionadas ao tema, apropriando-se de diferentes ferramentas pedagógicas, como as metodologias ativas e participativas. Dentro

deste mundo de troca de experiências e cultura, o docente e seus recursos didáticos terão grande importância para o desenvolvimento de um aprendizado crítico-reflexivo do estudante (HELMAN, 1994).

Para Candau (1991), sem a existência de estratégias de ensino-aprendizagem eficientes, o mundo dos micro-organismos se torna extremamente abstrato para os alunos da Educação Básica, pois não é facilmente observado de maneira direta, somente por imagens de livros didáticos e conceitos pré-estabelecidos (CASSANTI et al., 2007). Reconhecidamente, há uma falha na correlação entre a microbiologia e o cotidiano e, conseqüentemente, na dificuldade no aprendizado desse tema que se revela de suma importância para o bem estar e a qualidade de vida (FERREIRA, 2010).

A proposta pedagógica e a sequência didática pensada pelo professor se mostram como parte principal da comunicação com os alunos. Para ocorrer esta comunicação, é necessário que o conhecimento seja adaptado. O processo de transformação, denominado transposição didática, é definido como um processo onde determinado conteúdo sofre um conjunto de transformações adaptativas que visam torná-lo apto para ser significativamente apreendido (PINHO, 2000).

Assim, é de extrema necessidade que sejam elaboradas atividades que proporcionem o ensino efetivo da microbiologia, buscando suprir as necessidades dos alunos. Levando em consideração a realidade na maioria das Escolas Públicas Brasileiras, onde a falta de recursos é refletida na situação atual, também é necessário que sejam adotadas técnicas de simples execução e de baixo custo (CASSANTI et al., 2007). Dessa forma, o ensino de microbiologia pode ser eficaz mesmo em escolas onde não há recursos financeiros para aquisição de material e manutenção do espaço destinado ao laboratório de Ciências e Biologia (PEREIRA et al., 2002).

Dada a necessidade de se superar o ensino tradicional, especificamente em relação à abordagem do conteúdo de microbiologia na educação básica, é necessária cada vez mais a elaboração de propostas de estratégias didáticas que transfiram o protagonismo para a aprendizagem e, portanto, para o aluno, auxiliando o professor no desenvolvimento de sua prática (MORÁN, 2019).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO – DIAGNÓSTICO DA UNIDADE ESCOLAR

A instituição em que o trabalho foi desenvolvido está situada em uma região periférica da cidade de Avaré-SP, que atende alunos de bairros próximos à escola e outros que residem na zona rural do município. Estruturalmente a escola comporta nove salas de aula, sendo essas destinadas ao Ensino Médio (período matutino), e ao Ensino Fundamental II (período vespertino). No total há 400 alunos matriculados e 320 alunos frequentando a escola, segundo seu plano de gestão (MIRANDA, 2015). A escola possui a seguinte infraestrutura: quadra de esporte coberta, sala de informática, refeitório e uma horta comunitária. Não há construção de estruturas acessíveis para alunos com mobilidade reduzida.

### 4.2 PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

#### 4.2.1 MATERIAIS UTILIZADOS

Para a realização da sequência didática sobre o assunto Microbiologia e Higienização das Mãos, foram necessários os seguintes materiais:

- Meio de Cultura Ágar Batata Dextrose (PDA) ;
- Placas de Petri de vidro (90x15mm);
- Cotonetes;
- Estufa bacteriológica;
- Glitter;
- Água;
- Folhas de alface frescas.

#### 4.2.1 Trajetória das etapas

As sequências didáticas foram divididas da seguinte forma:

- **Etapas I** - Aula expositiva dialogada (exposição de conhecimentos prévios) com alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental II, durante as aulas de Ciências;
- **Etapas II** - Dinâmica da transmissão dos micro-organismos mão-a-mão, com utilização do glitter (etapa lúdica);
- **Etapas III** - Coleta de Micro-organismos na superfície da mão dos alunos; Cultura dos micro-organismos formadores de Colônias

- **Etapa IV** - Visualização da água presente na cultura com folhas de alface em microscópio óptico;
- **Etapa V** – Avaliação da aprendizagem.

A sequência das etapas está explicitada a seguir:

#### **- Etapa I: Exposição de conhecimentos prévios**

Foi realizado um levantamento de conhecimentos prévios dos alunos para analisar o domínio do conteúdo em relação ao assunto, por meio de “*brainstorm*” (ou “Tempestade de ideias”); com objetivo de explorar os mais diversos conceitos que os alunos possuíam (OLIVEIRA, 2014). Após esta sondagem iniciou-se a explicação dialogada sobre os microrganismos para sistematizar os pré-conceitos e alinhar suas concepções ao conhecimento científico.

#### **- Etapa II: Dinâmica com a utilização de glitter como representante da transmissão de micro-organismos (etapa lúdica)**

Os alunos realizaram uma atividade prática utilizando glitter, que simulou os micro-organismos. Foi distribuído para cada aluno glitter de cores diferentes sobre suas mãos; os alunos se movimentaram por toda a sala de aula, e realizaram atitudes cotidianas como cumprimentos, abraços e compartilhamento de materiais. Ao final foi verificada como a transmissão pode ocorrer facilmente e como esta pode ser interrompida por meio da higienização correta das mãos. Esta atividade foi adaptada do site “Edukatu” (2016).

#### **- Etapa III: colônias de micro-organismos por meio da coleta de micro-organismo da superfície da mão**

Após os alunos realizarem a etapa lúdica, iniciou-se a etapa do cultivo de micro-organismos em meio de cultura. Para tanto, a sala que continha 25 alunos se dividiu em cinco grupos cada grupo contendo cinco integrantes. Um representante de cada grupo seguiu o protocolo da prática, que consistia em recolher amostras das mãos dos alunos utilizando hastes flexíveis com pontas de algodão para coletar micro-organismos das mãos dos alunos; as mãos não foram previamente higienizadas, propositalmente. As amostras foram levadas ao Laboratório de Microbiologia do IFSP-Avaré e mantidas em estufa por um período de uma semana, tempo hábil para que micro-organismos generalistas formassem as colônias. As

placas contendo as colônias foram levadas para os alunos e estes a descreveram por meio de desenhos.

#### **- Etapa IV - Visualização da água em microscópio óptico**

Esta etapa baseou-se na visualização de micro-organismos cultivados *in vitro*, com intuito de que os alunos os observassem. Foi preparada uma cultura para *Paramecium* imergindo folhas de alfaces em água e mantendo-as no interior de um recipiente de vidro fechado durante dois dias. A observação da água foi feita com o auxílio de microscópios ópticos emprestados pelo Laboratório de Biologia Geral do IFSP-Avaré.

As etapas III e IV visaram apresentar os micro-organismos como seres microscópicos pertencentes a diferentes reinos biológicos, caso dos fungos e protozoários.

#### **- Etapa V - Avaliação da aprendizagem**

A avaliação da aprendizagem foi feita por meio de desenhos baseados na observação das colônias e da água contendo *Paramecium sp.* Os alunos deveriam descrever as características observadas: coloração, formato, abundância, e estruturas particulares, em relação às colônias de micro-organismos; estruturas visíveis (nomeando-as de acordo com a nomenclatura previamente explicadas na aula expositiva e dialogada) do *Paramecium sp.* Os desenhos foram corrigidos e, depois, foram trocados entre os próprios alunos para que pudessem analisar e avaliar o trabalho dos colegas. Nesta ocasião tiveram que atribuir conceitos aos trabalhos: insatisfatório, regular e bom considerando, principalmente, os aspectos de nomenclatura das estruturas e clareza dos desenhos. A avaliação também foi baseada nas observações durante a sequência didática, especialmente as que se referiam a mudanças de comportamentos. As avaliações dos colegas de classe foram reavaliadas pelo regente para atribuir a nota final dos alunos e para finalizar os resultados do trabalho a comparação com as outras turmas que não participaram, através da observação dos hábitos de higienização das mãos antes das refeições e após utilizarem os banheiros da escola.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ETAPA I: EXPOSIÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Esta etapa gerou muitos questionamentos e, através da sistematização conceitual dos conhecimentos prévios, pode-se contextualizar o tema Microbiologia com o cotidiano do aluno, além de desmistificar a ideia que todos os microrganismos são prejudiciais. Na ocasião foi explicado que estes seres vivos podem auxiliar na produção de alimentos e de fármacos, sendo também utilizados em muitas indústrias.

A apresentação dos principais microrganismos que estão constantemente sendo encontrados em nosso cotidiano, por meio da exposição dialogada (Figura 2), permitiu que os discentes fossem introduzidos ao tema e conhecessem alguns conceitos, baseando-se no senso científico. Os alunos ficaram intrigados em conhecer a diversidade de organismos microscópicos que possuem uma relação com o organismo humano. Ao instigá-los com estas explicações e aproximá-los do tema, por meio do embasamento teórico, resultou no alinhamento teórico/prático. Dessa forma foi possível desenvolver a próxima etapa da sequência didática, que possuía natureza investigativa.

De acordo com Morán (2015), é possível realizar mudanças incrementais nas metodologias de ensino e aprendizagem aos poucos e, quando for viável, propor mudanças mais disruptivas capazes de ir à contra mão dos modelos estabelecidos. Por essa razão optou-se, primeiramente, pelo uso da aula expositiva e dialogada, uma vez que os alunos da Instituição estavam mais acostumados a esse modelo de aulas.



**Figura 2:** Aula expositiva e dialogada com a turma do 6º ano do Fundamental II de uma escola pública de Avaré-SP.



## 5.2 ETAPA II: DINÂMICA COM A UTILIZAÇÃO DE GLITTER COMO REPRESENTANTE DA TRANSMISSÃO DE MICRO-ORGANISMOS (ETAPA LÚDICA):

O uso do glitter, como ferramenta lúdica para representar o mecanismo de transmissão dos micro-organismos, foi significativo para os alunos, pois puderam perceber que, ao tocar em objetos ou até mesmo nos colegas, estavam transmitindo micro-organismos. Os alunos puderam também perceber que o vetor de maior dispersão do glitters foram as mãos, isso porque os estudantes apresentavam maior quantidade de glitter em relação a qualquer outra superfície (objetos ou partes do corpo).

Essa atividade não só evidenciou o glitter nas mãos dos alunos como também revelou o conceito de diversidade (Figura 3). Ao fornecer o glitter em cores diferentes os estudantes perceberam a diversidade representada por meio da coloração, construindo o pensamento de que os micro-organismos podem ser diferentes um dos outros.

Após os alunos brincarem na sala interagindo com os objetos e outros colegas, eles perceberam que o glitter não se restringia somente às mãos, mas em todos os espaços em que os alunos se dispuseram estando, principalmente, em utensílios escolares como borrachas, lápis, canetas, estojos bem como em algumas partes do corpo, nos membros superiores e inferiores. Alguns alunos relataram ter observado glitter no pavilhão auricular, concluindo que estes seres vivos podem habitar regiões que muitas vezes são esquecidas na hora de se higienizar, segundo o relato dos próprios alunos.



**Figura 3:** Dinâmica com a utilização de glitter que estava presente nas mãos, em objetos diversos e outras partes do corpo.

De acordo com Piaget (1978) atividades lúdicas, prazerosas, são atividades inerentes ao ser humano e contribuem para seu desenvolvimento porque proporciona, por meio do equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, a apropriação do conhecimento.

Morán 2015, p. 23 diz que “A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam também, no seu próprio ritmo”.

### 5.3 ETAPA III: OBSERVAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS CULTIVADOS A PARTIR DA SUPERFÍCIE DAS MÃOS.

Esta etapa, considerada investigativa e experimental, resultou no conhecimento e no contato direto dos micro-organismo que foram coletados das mãos dos alunos. Ao coletar os micro-organismos das mãos, seguindo os procedimentos adequados a coletas de micro-organismos, os estudantes ficaram eufóricos em observar que em um meio de cultura favorável os microorganismos presentes podem ser multiplicar até o ponto de serem visualizados a “olho desarmado”. A concepção dos alunos de que para observar qualquer micro-organismos é necessário o auxílio de um microscopico foi desmistificada, pois um micro-organismo isoladamente possui dimensões menores, não observáveis ao “olho desarmado”, porém, se houver reprodução “exacerbada” e formar colônias, esta será visualizada sem auxílio do microscópio.

Ao observarem as colônias formadas nas placas (Figura 4), os estudantes relataram particularidades de cada uma, como cores e tamanhos. Relacionaram as diferentes cores das colônias com a etapa do glitter reforçando o conceito de diversidade.



**Figura 4:** Alunos observam as colônias de micro-organismo – material coletado das próprias mãos.

Durante esta etapa foi reforçada a importância da higienização das mãos como forma de interromper a transmissão de micro-organismos. De acordo com Morán (2015), as metodologias devem sempre acompanhar os objetivos pretendidos. Assim, os alunos conseguiram relacionar os conhecimentos desta etapa com as anteriores, e contextualizar com as atitudes cotidianas relacionadas à higiene.

#### 5.4 ETAPA IV - VISUALIZAÇÃO DA ÁGUA PRESENTE NA CULTURA COM FOLHAS DE ALFACE EM MICROSCÓPIO ÓPTICO

A interação com um ser unicelular promoveu a noção de escala, tamanho e formatos que, para os alunos eram desconhecidos. Ao observarem de forma atenta, os estudantes puderam analisar o deslocamento que o micro-organismo realizava pela superfície da água. Embora não fosse o principal objetivo da atividade, os alunos puderam observar exemplares de “rotíferos”. A movimentação desses seres fez com que os alunos percebessem que não se tratava de um *Paramecium sp.* Anteriormente, durante a aula expositiva e dialogada, foi explicado o formato e as estruturas de alguns organismos como o *Paramecium sp.* assim, ao analisarem de forma criteriosa o que estavam observando na lâmina, concluíram que não se tratava de um exemplar *Paramecium sp.* Vale ressaltar que não foi revelado o nome do espécime durante a análise microscópica, justamente para explorar o poder investigativo dos alunos (WELKER, 2007).

#### **- Etapa V - Avaliação da aprendizagem**

Durante as etapas expositivas e investigativas, a curiosidade e o poder investigativo que o projeto despertou foram imprescindíveis para a motivação dos alunos a trabalharem em cooperação, mesmo com aqueles que não se desmontravam interessados. Ao utilizar os desenhos como instrumento de avaliação, descrevendo as estruturas morfológicas das colônias e suas respectivas colorações, a própria atividade avaliativa tornou-se um elemento lúdico. A avaliação por pares rendeu conceitos das atividades: os grupos avaliaram-se e determinaram um conceito qualitativo que correspondiam em insatisfatório, regular e bom, avaliando criteriosamente as estruturas registradas e a dedicação em colorir os desenhos.

Após avaliar a colaboração em grupo e o desempenho individual dos alunos em relação as cinco etapas que envolviam diretamente a participação dos alunos: **Etapa I ;Etapa II; Etapa III; Etapa IV; Etapa V.** Foi atribuído uma nota que correspondia de 0 a 5 pontos que considerava cada processo, da etapa I até a etapa V. Os únicos alunos que ficaram com nota 0 foram os que estavam ausentes durante a realização do trabalho.

	<b>Etapa I</b>	<b>Etapa II</b>	<b>Etapa III</b>	<b>Etapa IV</b>	<b>Etapa V</b>
<b>Pontos</b>	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5

A soma de todos os pontos divididos por cinco foi o cálculo para definir a média final dos alunos.

Etapa I+Etapa II+Etapa III+Etapa IV/5
---------------------------------------

Através das observações feitas em aulas posteriores percebeu-se mudanças no comportamento pois os alunos aumentaram a frequência da higienização das mãos, especialmente antes de realizarem as refeições na escola. As turmas que não participaram deste trabalho, alimentavam-se diretamente sem antes realizar o processo de lavagem das mãos. Este resultado mostrou a eficácia das sequencias didáticas propostas percebendo, através das atitudes dos alunos, que a aprendizagem em relação a este tema foi significativa. Para Medina e Klein 2015, p. 48:

*A aprendizagem é dita significativa quando um novo conteúdo interage de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) à estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, a interação não deve ocorrer com qualquer aspecto da estrutura cognitiva e sim com conhecimentos relevantes*

Houve, inclusive, uma proposta de intervenção feita pelos alunos, que consistia na construção de um projeto para arrecadar materiais de limpeza para a escola, com a finalidade de manter suas dependências limpas.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Uma forma de promover uma aprendizagem significativa é investindo na formação inicial e continuada do professor, para que este aperfeiçoe suas metodologias e estratégias de ensino, indo além do tradicional, utilizando métodos lúdicos e experimentações. A escola é um dos principais locais passíveis de intervenção nesse campo, pois quando dotada de ferramentas pedagógicas e estratégias de ensino que possibilitam a aprendizagem significativa, os assuntos trabalhados em sala de aula tornam-se experiências que vão se manifestar na concretização do conhecimento e do currículo.

Torna-se, portanto, necessário colocar em prática atividades escolares que abordem temáticas em prol de uma educação multi, trans e interdisciplinar, o que significa ir além do conteúdo proposto nos livros didáticos e considerar, por exemplo, questões relacionadas às experiências de vida dos alunos bem como das comunidades onde vivem.

A Proposta realizada nesse trabalho evidenciou que, embora os livros didáticos sejam ferramentas pedagógicas essenciais para o ensino, as informações sobre os temas no campo da microbiologia e sua abordagem em outras áreas são insuficientes ou superficialmente exploradas, quando se almeja a interação entre novos conhecimentos e o conhecimento prévio.

O conteúdo de Microbiologia e saúde possui ênfase voltada para a definição e caracterização biológica desses microrganismos, apontando a necessidade de se desenvolver estratégias que envolvam a ludicidade, a investigação e a experimentação de forma contextualizada.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. (1980). *Psicologia educacional*. Tradução da segunda edição de *Educational psychology: a cognitive view*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- ALMEIDA, A. Ludicidade como instrumento pedagógico. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso em: 01 nov. 2019.
- BRAIOS, A.; OLIVEIRA, L. R.; LIMA, I. B. S.; KENDREW, E. Portadores assintomáticos de *Streptococcus pyogenes* e *Staphylococcus aureus* entre crianças atendidas em uma creche. 2009; 1(1): 25-29. DOI: 10.5747/cv.2009.v01.n1.v004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Temas Transversais. Brasília: 1998.
- BUSQUETS, M. D. Temas transversais em educação: base para uma formação integral. Trad. Cláudia Schinling. São Paulo: Ática, 2000
- CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAÚJO, E. E.; URSI, S. *Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores*. Colégio Dante Alighieri. São Paulo: 2007.
- CANDAU, M. V. *A didática em questão*. 9ª edição. Petrópolis, Editora Vozes, 1991.

PLANO de aula: importancia da lavagem das mãos. Edukateca, 2016. Disponível em : < <https://edukatu.org.br/cats/7/posts/3314/full>>. Acesso em: 01 dez. 2019

FAZENDA, I. A Interdisciplinaridade: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1993.

FERREIRA, A. B. H. Dicionário Escolar da Língua Portuguesa. Curitiba: Ed. Positivo, 2005.

FERREIRA, A. F. A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no ensino médio. Rio de Janeiro: UERJ, 2010.

HELMAN, C.G. Cultura, saúde e doença. Traduzido de Culture, health and disease. 2ª ed. Porto Alegre, Artes Médicas: 1994.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação tradicional e escola construtivista. 1999. Disponível em : <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>. acesso em : 1 dez. 2019.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Análise crítica de actividades laboratoriais: Um estudo envolvendo estudantes de graduação. In: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 4, nº 1. Braga, Portugal: 2005.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília : MEC, 1996.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK; D.P. Microbiologia de Brock. Traduzido de Brock Biology of Microorganisms. 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

- MEDINA, L. S. M.; KLEIN, T. S. Análise dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino fundamental sobre o tema “ Microrganismos”. XVI Semana da Educação VI Simósio de Pesquisa e Pós-graduação em Educação. Londrina: 2015. Disponível em:<http://www.uel.br/eventos/semanaeducacao/pages/arquivos/anais/resumo/saberesepraticas/analisoconhecimentopreviosdosalunosdoensinofundamentalsobretemamicroorganismos.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2019.
- MIRANDA, M. U. C. Plano Gestão 2015-2018, 15 de nov. de 2015, p. 5-76. São Paulo: 2015.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. UEPG: 2015. Disponível em : <http://uepgcocafoto.wordpress.com/>. Acesso em : 2 dez. 2019.
- NORDI, N. & WATANABE, T. 1978. Nota preliminar sobre os rotíferos (zooplâncton) do Açude Epitácio Pessoa, Boqueirão, Paraíba. Revista Nordestina de Biologia 1(1):31-39.
- OLIVEIRA, A. C. A. A contribuição do design thinking na educação. E-Tech, 2014. Disponível em : <http://etech.sc.senai.br/index.php/edicao01/article/view/454/368>>. Aceso em: 2 dez. 2019.
- PIAGET, J. *A Formação do Símbolo na Criança*. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1978.
- PELIZZARI, A; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROSINSCKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista PEC, v.2, n.1, p.37-42, Curitiba: 2002.
- PINHO, J. A. Regras da Transposição Didática aplicada ao Laboratório Didático. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, nº 2, p. 174-188. Florianópolis: 2000.



PEREIRA, M. A et al. Inovação na formação continuada de professores pelo uso de MOOC. In: Anais do VII Encontro Internacional de Investigadores de Políticas Educativas, 20 a 22 de set. de 2016, p. 185-190. Disponível em: [com.br/citationsview\\_op=view\\_citation&hl=pt-BR&user=lkW-IO4AA-AAJ&citation\\_for\\_view=lkW-IO4AA-AAJ:UeHWp8X0CEIC](http://com.br/citationsview_op=view_citation&hl=pt-BR&user=lkW-IO4AA-AAJ&citation_for_view=lkW-IO4AA-AAJ:UeHWp8X0CEIC) > . Acesso em: 20 nov. 2019.

PEREIRA, M.G.; GOUVEIA, Z. M. M.; OLIVEIRA, G.L.C.; PESSOA, M. C. R. A instrumentação do ensino de biologia através de materiais botânicos e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária – UFPB. João Pessoa: 2002.

POSSOBOM, C.C.F.; OKADA, F.K.; DINIZ, R.E.S.. As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência. In: Universidade Estadual Paulista – Pró Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

ROCHA, H. H. P. Educação escolar e higienização da infância. Cad. Cedes, Campinas, v. 23, n. 59, p. 39-56, abril 2003 Disponível em : <https://www.cedes.unicamp.br/>

SAURET, A. O livro da saúde a adolescência, a higiene o envelhecimento. Monte Carlo: Editora Livraria José Olympio, 1971

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias. 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2010.152 p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. Traduzido de Microbiology: An Introduction. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

VASCONCELLOS, J. L.; GEWANDSZNAJDER, F. Programas de Saúde. São paulo: Ática, 1986.

WELKER, C. A. D. O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional. In: Experiências em Ensino de Ciências. V. 2, nº 2, p. 69-75. Porto Alegre: 2007.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino. São Paulo: 2009