

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA
ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM RECURSOS
LÚDICOS**

ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. FRANCISCA LÚCIA DE LIMA

Teresina-PI

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA
ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM RECURSOS
LÚDICOS**

ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Mestrado
apresentado ao Programa de Pós-Graduação
em Rede do Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia da Universidade Estadual do Piauí,
como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Francisca Lúcia de
Lima.

Teresina – PI

2019

**“MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: uma abordagem investigativa
com recursos lúdicos”**

ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA

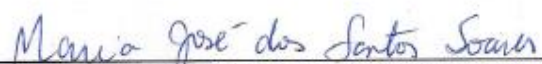
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 28 de junho de 2019.

Membros da Banca:



Prof. Dra. Francisca Lúcia de Lima
(Presidente da Banca-UESPI)



Prof. Dra. Maria Jose dos Santos Soares
(Membro Titular-UFPI)



Prof. Dra. Maria de Fátima Veras Araújo
(Membro Titular-UESPI)

Prof. Dra. Maria Gardênia Sousa Batista
(Membro Suplete-UESPI)

Teresina – PI
2019

*Para Marylane, Analice, Augusta, Thiago e
Sarah.*

RELATO DO MESTRANDO

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO trouxe um expressivo impacto sobre a minha atuação profissional. Além de proporcionar uma ampla atualização de conteúdos e uma partilha de experiências tão diversa com outros colegas, foi também uma oportunidade de revitalização do meu repertório de métodos e estratégias de ensino. O zelo profissional e a proficiência do corpo docente foram decisivos para esse resultado.

A condição de estar em sala de aula no decurso do Mestrado foi importante nessa experiência de mudanças progressivas da minha prática pedagógica, as quais foram testemunhadas por alunos e colegas, inclusive de outras disciplinas. Muitos colegas, por sua vez, já expressam o incômodo causado pelos alunos quando estes insistem em com- parar suas aulas, tendo como referencia as de Biologia.

O primeiro impacto de mudanças deu-se com a primeira intervenção na escola, com inovação na metodologia, que afetou positivamente o interesse e a participação dos alunos no trabalho sobre ISTs, Infecções Sexualmente Transmissíveis. O cunho interativo trouxe um caráter festivo às aulas, e uma participação mais intensa nas atividades. Foi uma experiência que potencializou o segundo momento, agora com a inserção de recursos lúdicos de ensino, como o baralho, o duelo acadêmico, as caça-palavras, e outros, que marcaram a segunda e a terceira intervenção na escola.

Outras disciplinas, inicialmente Prática de Redação, se aproximaram, e se propuseram a constituírem uma frente pedagógica de inovações. O objetivo é o protagonismo de novas experiências didáticas, envolvendo metodologias ativas de ensino; a interdisciplinaridade como norma docente e, em Ciências da Natureza, a prática efetiva do Ensino por Investigação. Esse movimento instituiu uma nova fase no relacionamento interpessoal dos docentes e parece refletir nas relações com os discentes.

Portanto, acredito que o Mestrado foi uma experiência de multiplicação bem sucedida, que vem se ampliando e influenciando professores de outras disciplinas, em muitas escolas. Assim as novas experiências, frutos do Mestrado, vêm se disseminando pelos mais diversos espaços.

AGRADECIMENTOS

- ❖ A Deus, pelo dom da vida;
- ❖ À minha família pelo incentivo e inspiração;
- ❖ À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio através do Financiamento 001;
- ❖ À UFMG, pela gestão e acompanhamento do programa;
- ❖ À UESPI, pela brilhante execução e apoio;
- ❖ À minha orientadora, Dra. Francisca Lúcia, pela iluminação fraternal;
- ❖ Ao Colégio Diocesano de Teresina, pelo apoio;
- ❖ A todos os professores do Mestrado, pelos saberes partilhados;
- ❖ Aos colegas de trabalho, pelo companheirismo e ajudas mútuas;
- ❖ À Sarah Veloso pelas traduções incansáveis.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”

(Paulo Freire)

RESUMO

OLIVEIRA, A.V.de. **MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM RECURSOS LÚDICOS**. 2019. 96 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

Neste trabalho sobre Ensino, objetivou-se, avaliar o impacto do Ensino por Investigação com os recursos lúdicos Caça-palavras e Baralho, sobre a aprendizagem em temas da Microbiologia no Ensino Médio (EM), e utilizar os resultados na composição de uma cartilha sobre atividades investigativas. Pesquisa realizada em duas Escolas Públicas (1) e (2) na cidade de Timon-MA. Estudo descritivo exploratório longitudinal com abordagem quanti/qualitativo, ocorrido entre outubro e dezembro de 2018. Público-alvo: alunos de Ensino Regular e EJA (Ensino de Jovens e Adultos) representados por amostra de 140, sendo 77 do Colégio (1), e 63 do Colégio (2). Amostra estratificada por Escola e por Série. Foram desenvolvidas duas Atividades Investigativas: a primeira sobre fungos e a segunda sobre bactérias, em três fases consecutivas: **1) Diagnóstico inicial de cinco questões objetivas sobre fungos ou bactérias; problematização e estudo de textos com discussões em grupos, em torno das questões-problema: qual a participação dos fungos no cotidiano das pessoas?** na atividade sobre fungos; e **qual a importância das bactérias para a saúde humana?** na atividade sobre bactérias. **2) Atividade lúdica:** em grupos, utilizando Caça-Palavras, na primeira atividade, e Baralho na segunda, como recursos de revisão, direcionados aos textos; **3) Produção textual** por 26 grupos de 5 ou 6 pessoas, por escola e por turma. Os textos produzidos sobre fungos, e sobre bactérias, utilizaram respectivamente as palavras-chave selecionadas nas Caça-Palavras, e palavras-chave das cartas vencedoras, no Baralho; a análise dos textos considerou o número de referências a atributos físicos, funcionais, ou utilitários dos fungos ou bactérias, e identificou cinco categorias: **A**, com no mínimo 5 atributos; **B, C, D e E**, com 6 a 7; 8 a 9; 10 a 11, e 12 ou mais, respectivamente. Retorno ao questionário sobre fungos na primeira atividade, e sobre bactérias na segunda, acrescidos de cinco itens em que os alunos avaliaram a metodologia utilizada, indicando como ruim, regular, boa, ótima ou excelente. A avaliação do impacto da metodologia sobre a aprendizagem baseou-se em HAKE (2002): $g = (\% \text{ pós} - \% \text{ pré}) / 100(\%)-(\% \text{ pré})$, onde **g** é o ganho normatizado; (%) pós, é a porcentagem de acerto pós-teste aplicado após a implementação da metodologia; (%) pré, é a porcentagem de certo do pré-teste aplicado antes da

intervenção, e 100% é a porcentagem máxima de acertos possível. Instrumentos de análises: Planilha Excel versão 10; Software Statistical Package for the Social Science (SPSS versão 22) e teste Qui-quadrado; teste de Normalidade KS, teste T no caso de amostras paramétricas ou teste de Wilcoxon. O nível de confiança é 95%. Os resultados indicam que 77,0% dos textos sobre fungos e 92,3% sobre bactérias pertencem às categorias **C**, com 8 a 9 atributos citados; **D**, com 10 a 11, ou **E**, com 12 ou mais, respectivamente. Na avaliação dos alunos a metodologia recebeu conceitos bom, ótimo e excelente. O impacto da metodologia sobre a aprendizagem foi de 62,3,0(médio) com caça-palavras, e 67,0(médio) com baralho.

Palavras-chave: Investigação; Microbiologia; Aprendizagem.

ABSTRACT

OLIVEIRA, A. V. de. **MICROBIOLOGY IN HIGH SCHOOL: AN INVESTIGATIVE APPROACH WITH PLAYFUL RESOURCES**. 2019. 96 p. Masters Final Paper (Masters in Biology Teaching) – State University of Piauí. Teresina.

The aim of this paper about teaching was evaluate the impacto of the teaching by investigation with play ful resources, Word search puzzle and Cards, about learning in Microbiology themes in High School (EM) and use the results in a composition of a book let about investigative activities. Research conducted in two State Schools (1) and (2) in the city of Timon-MA. Descriptive exploratory longitudinal study with quanti/qualitative approach occurred between October and December, 2018. Target Audience: students in regular high school and EJA (Young and Adults Education) represented by sample of 140 which 77 from school (1) and 63 from school (2). The sample was stratified by School sand Grades. Two investigatives activities were developed: the first about fungi and these cond about bacteria, in three consecutive phases; **1)Initial diagnosis of Five objective questions about fungi or bactéria; problematization and study of specific texts with group discussion saround the questions: what is the participation of fungi in people's everyday lives?on the activity about fungi; and what is the importance of the bactéria to the human health?on the activity about bacteria. 2) Play ful activities: in groups, using search puzzle word in the first activity and play in gcards in these cond activity as a revision resource directed to the texts; 3)Textual production by 26 groups of 5 or 6 students for med by schools and classes. The texts about fungi and about bactéria used respectively, the selected key Word Sat word search puzzle and key words on the winning cards, on Cards; The analysis of the texts considered the number of citation or description used to physical, functional, ecological or utilitarian characteristics of the fungi and bactéria and identified Five categories: **A**, with atleast 5 characteristics; **B**, **C**, **D** and **E**, with 6 to 7, 8 to 9, 10 to 11 and 12 or more, respectively. Returned to the questionnaire about fungi in the first activity nad about bacteria in these cond, plus Five items that the students evaluated the used methodology as bad, regular, good, great or excellent. The impact of the methodology evaluation about the learning was based in HAKE (2002): $g = \frac{(\% \text{ post}) - (\% \text{ pre})}{100(\%)-(\% \text{ pre})}$, where **g** is thes tandardized gain; **(%) post** is the score o faccuracy post-test applied af terthe implementation of the methodology; **(%) pre** is the score ofaccuracy post-**

test applied before the intervention, and **100%** is the maximum percentage of possible hits. Analytical Instruments: Excel Spread sheet version 10; Statistical Package for the Social Science Software (SPSS version 22) and Chi Square Test; KS Normality Test; T-Test, in the case of parametric samples or Wilcoxon Test. The confidence level was 95%. The results indicated that 77,0% of the texts about fungi and 92,3% about bacteria belongs to the categories C, with 8 to 9 cited characteristics, D, with 10 to 11 or E, with 12 or more, respectively. In the students evaluation the methodology received good, great or excellent concepts. The impact of the methodology about the learning was 62,3(medium) with search puzzle Word and 67,0(medium) with Cards.

Keywords: Investigation; Learning; Microbiology

KEYWORDS: Science, religiosity, evolution.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 3.1 percepção dos alunos em relação à utilização de caça-palavras como recurso de ensino	25
Figura 3.2 percepção dos alunos em relação à utilização de Baralho como recurso de ensino	30
Figura 3.3. Aplicação de questionários sobre fungos nos colégios 1 e 2	31
Figura 3.4. Avaliação da metodologia: atividade sobre fungos, segundo os Alunos.	34
Figura 3.5 Aplicação de questionários sobre bactérias nos colégios 1 e 2	36
Figura 3.6. Avaliação da metodologia: atividade sobre bactérias, segundo os alunos nos colégios 1 e 2	36
Figura 6.7. Material requerido na identificação de fungos	57
Figura 6.8. Material requerido para a prática sobre fermentação	58
Figura 6.9. Material requerido para identificação do <i>Aedes aegypti</i> .	60
Figura 6.10. Material requerido para identificação de bacilos vivos	61
Figura 6.11. Leitura visual de resultado - atividade demonstrativa sobre IST	62

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 3.1. Distribuição descritiva dos resultados obtidos dos questionários diagnóstico e final sobre fungos	25
Tabela 3.2. Distribuição descritiva dos resultados da análise e categorização dos textos, após atividade lúdica com Caça-palavras	29
Tabela 3.3. Distribuição descritiva dos resultados obtidos por meio dos questionários: diagnóstico e final sobre bactérias	32
Tabela 3.4. Distribuição descritiva dos resultados de análise e categorização dos textos, após atividade lúdica com Baralho	35
Tabela 4.5. Liberdade intelectual em atividades experimentais	47
Tabela 4.6. Liberdade intelectual em atividade resolução de problemas	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIE – Atividade Investigativa de Ensino

EI – Ensino por Investigação

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EJA I – Educação de Jovens e Adultos I Etapa

EJA II – Educação de Jovens e Adultos II Etapa

EM – Ensino Médio

ER – Ensino Regular

IST – Infecções Sexualmente Transmissíveis

MAE – Metodologias Ativas de Ensino

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3. ARTIGO	22
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
6. PRODUTO	42
APÊNDICE A	62
1.1 Instrumentos de coleta de dados	62
APÊNDICE B	64
1.2 Entrevista Simulada	64
APÊNDICE C	67
1.3 Diagnóstico inicial e avaliação.....	67
ANEXO A	88
1.4 Parecer Consubstanciado do conselho de ética em pesquisa	88
ANEXO B	92
1.5 NORMAS DA REVISTA EDUCAÇÃO & CONTEXTO	92

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho situa uma temática relacionada com o ensino público noturno no qual há notável predomínio de estudantes fora da idade escolar regular, freqüentando o EJA (Ensino de Jovens e Adultos). É, na verdade, um reflexo da distorção idade/série, cujo agravamento ocorre ao longo da escola básica.

O predomínio dessa modalidade de ensino na escola revela uma fragilidade da cultura escolar, referenciada por SILVA FILHO e LIMA ARAUJO¹ (2017) que analisando dados de 2016 pontuam que a escolaridade média na região Nordeste é de 6,7 anos, a do país é de 8,0 anos, contra uma expectativa de 14,2 anos. A média brasileira, afirmam esses autores, está abaixo do Chile com 9,7; da Argentina com 9,3 e da Bolívia com 9,2 anos de escolaridade, respectivamente.

Ainda na visão desses autores evasão escolar tem como marca de sua expressão o próprio fracasso das relações sociais que não tem uma origem definida, e por isso não terá um fim por si só. Eles enfatizam, drogas, sucessivas reprovações, prostituição, falta de incentivo da família e da escola como alguns dos fatores que podem levar o educando a sair da escola.

A referência à baixa escolaridade média do brasileiro aludida por esses autores está relacionada com outros dados da vida escolar, entre os quais são citados a repetência, a evasão e o abandono escolar (ROCHA e LOHR², 2014).

Existem no Brasil cerca de 21 milhões de adolescentes, com idade entre 12 e 17 anos, sendo que de cada 100 estudantes que entram no Ensino Fundamental apenas 59 terminam o 9º ano, UNICEF (2014). Apesar da instituição do ensino compulsório no Brasil, a sua qualidade mostra-se insatisfatória, devido ao caráter excludente e seletivo que perpassa a todo o sistema educacional, reforçam os mesmos autores. Eles afirmam que entre outras dificuldades, a freqüência irregular dos discentes leva à evasão ou à repetência. Esta compromete a aprendizagem, seja fragmentando a concatenação lógica do conhecimento, ou fragilizando a compreensão natural das abordagens próprias da ciência, ou ainda distanciando a percepção das relações de contiguidade e de integração entre ciência, tecnologia e sociedade. Decorre dessa realidade uma aprendizagem pouco proveitosa, que inverte uma expectativa natural sobre a evolução escolar dos alunos.

Para COSTA; GUIMARÃES e ROCHA³ (2015) o embate entre as conquistas da educação brasileira e o problema do absenteísmo discente prejudica a efetivação do direito à educação, a permanência do aluno na escola e prosseguimento nos estudos. Além disso, impede que desfrutem de um direito advindo de reivindicações e lutas conquistadas ao longo da história. Para estes a progressão nos estudos está associada à condição de assiduidade escolar, que constitui elemento importante da disciplina acadêmica e condição primária para uma elevação do rendimento na aprendizagem.

A dificuldade de aprendizagem mesmo relacionada com causas intrínsecas ao aluno deve ser solucionada pela escola, como observa SANTOS⁴ (2018) ao assegurar que as barreiras impeditivas da aprendizagem devem ser removidas pela escola de modo a contemplar a todos os discentes, independentemente da sua condição física, social, intelectual ou religiosa.

Assegurar a regularidade da vida escolar impõe a superação de problemas que remontam à própria estrutura profunda da sociedade, historicamente reproduzida pela Escola. Portanto, exige um aparato escolar complexo, multiprofissional voltado para o atendimento às demandas da comunidade discente, e uma educação libertadora, na perspectiva de FREIRE⁵ (2010).

Superar as limitações do ensino público noturno e alcançar indicadores de aprendizagem em níveis satisfatórios constitui então um problema multicausal. Entretanto entra também em cena o desafio da superação que envolve a permanência na sala de aula, a participação efetiva nas atividades de ensino e aprendizagem.

Tornar as aulas mais atrativas, estimular o interesse e a participação, melhorar a aprendizagem, constituem desafios da Escola, em níveis de políticas públicas, gestão e docência. Em salas de aula há esperanças de que as metodologias ativas de ensino, os recursos pedagógicos alternativos, utilizados na perspectiva do Ensino por Investigação, conforme CARVALHO⁶ (2013); MOREIRA e SOUZA⁷ (2016); AZEVEDO, ABIB e TESTONI⁸ (2018), revitalizem os haveres e os procedimentos da docência, e produzam resultados positivos no percurso da vida escolar com aprendizagem significativa. Afinal o ensino e a aprendizagem encontram-se condicionadas às práticas pedagógicas e em associação às questões relacionadas às estruturas físicas da Escola, afirmam ALBUQUERQUE e SOUSA⁹ (2018).

Acredita-se que a utilização de recursos pedagógicos simples e informais, de natureza lúdica, que se supõem capazes de atrair a atenção; estimular a curiosidade, o interesse e a participação nas aulas, poderá melhorar a frequência e a aprendizagem, por decorrência.

Para tornar a aprendizagem mais significativa parece importante valorizar as temáticas mais identificadas com o cotidiano dos alunos. Nesse sentido os conteúdos da área de Microbiologia com suas implicações sobre a vida das pessoas e sobre o meio ambiente, são mais envolventes e supõem-se capaz de integrar discussões mais interessantes e de garantir uma ampla participação dos alunos.

Em essência, implica uma maior visibilidade sobre a ação dos micro-organismos como elementos que integram processos ou compõem produtos de utilidade social. Contribui também para consolidar uma compreensão sobre a importância pancultural dessa temática e para exaltar o papel dos micróbios, sejam nos campos da saúde, da indústria alimentícia ou farmacêutica; ou ainda na produção de combustíveis alternativos e nas ações de biorremediação ambiental, entre outros.

No campo da pesquisa científica, LIMA¹⁰ (2001) observa que a comparação de estruturas moleculares entre amostras de micro-organismos colhidas em diferentes grupos de animais com relações filogenéticas estreitas pode fornecer pistas interessantes sobre a origem e evolução de patógenos importantes, iluminando uma nova e ampla área no campo da pesquisa.

Na Escola, ao se identificar os produtos ou processos que envolvem a participação de micro-organismos no cotidiano dos alunos, será possível tornar as atividades pedagógicas mais interativas, estimular o trabalho cooperativo, e um maior engajamento dos alunos na produção dos saberes. Em decorrência disso esperam-se mais facilidades na compreensão dos conteúdos e na reconstrução de conceitos, resultando em aprendizagem.

O objetivo desse trabalho é avaliar o impacto do Ensino por Investigação com a utilização dos recursos lúdicos: Caça-Palavras e Baralho, sobre a aprendizagem de conteúdos da área de Microbiologia, no Ensino Médio, em duas Escolas Públicas noturnas na cidade de Timon-MA. Os resultados compõem uma cartilha ilustrada, contendo dez atividades práticas com abordagem investigativas sobre o tema, destinada a utilização por docentes do Ensino Médio.

2. Referencial Teórico

2.1. Ensino por Investigação

Para CARVALHO⁶ (2013) esta é uma forma de abordagem dos conteúdos de ensino que leva em consideração o protagonismo dos alunos, os quais se deslocam de uma situação cômoda e passiva de espectador que assiste ao professor, ouvindo e anotando dados e observações, para outra noção de aprendizagem que é construída na interação dialógica com o professor, com os demais colegas e com o material didático proposto, visando responder objetivamente a uma questão relevante no contexto sociocultural.

O Ensino por Investigação (EI) se apresenta como uma estratégia que visa superar os limites históricos do sistema tradicional de ensino, caracterizado fortemente por apelos à passividade domesticada e à memorização de conteúdos, sem considerar a sua relevância para a realidade vivencial dos alunos. É, também uma resposta às inquietações da sociedade atual que necessita lidar com muitas informações e desenvolver autonomia para selecionar o que convém à sua formação pessoal⁶.

No delineamento do ensino por investigação são vislumbrados aportes teóricos da vertente construtivista, que valoriza as interações entre pessoas, grupos e com o material previamente disponibilizado na mediação do processo de aprendizagem. Nessa percepção o professor constitui um orientador ou mediador que aponta caminhos, reposiciona as discussões e subsidia análises com vistas nas diversas conclusões possíveis.

CARVALHO⁶ (2013), ainda reforça que é uma estratégia de abordagem centrada no processo, em vez do conteúdo; que realça os saberes dos alunos como ponto de partida, sendo por isso identificada também na perspectiva de FREIRE⁵ (2010) como uma pedagogia da ética, do respeito à dignidade e à autonomia dos alunos.

Na caracterização do ensino por investigação os autores convergem quanto à sua natureza e aos seus resultados, os quais infundem um espírito empreendedor, uma postura investigativa, voltada para a autonomia, e para o aprender a aprender, e o aprender a conviver, na perspectiva de DELORS¹¹ et al. (2010).

Discorrendo sobre Atividade Investigativa de Ensino (AIE) AZEVEDO e ABIB¹² (2013) enfatiza a relação de interdependência existente entre esta e a Atividade Investigativa de Aprendizagem (AIA). Por meio da realização de uma AIE e uma AIA, articulam o quê e como ensinar, com o quê e como aprender dos sujeitos envolvidos no processo, referindo-se a professores e alunos.

As considerações dessas autoras, ao discutir o aspecto interno da dinâmica investigativa, reforça também a existência dos elementos que a caracteriza, citando a valorização da atividade dos discentes, o trabalho em grupo, a colaboração, o levantamento de hipóteses e a discussão de aspectos relevantes do contexto social dos alunos.

Nessa mesma linha, RECH e MEGLHIARATTI¹³ (2016) consideram que a abordagem metodológica amparada no ensino por investigação possibilita ao aluno desenvolver suas habilidades investigativas, ampliar seu raciocínio lógico compreender o modo coletivo e ativo da produção científica, realizando explicações causais a partir de indagações levantadas no entorno sociocultural.

Citando as vantagens potenciais do ensino por investigação essas autoras enfatizam o caráter coletivo de produção, o apelo ao raciocínio e a busca das relações de causa e efeito que caracterizam de fato uma investigação. Nessa percepção é possível ainda situar outras evidências que também contribuem para definir o perfil de uma atividade investigativa, tais como a necessária interação entre os alunos que constituem grupos de trabalho, a colaboração entre diferentes grupos, a partilha e discussão de resultados alcançados, entre outros.

Reforçando essa concepção essas autoras pontuam que o ensino por investigação permite aos professores fazerem diferentes graus de direcionamento das suas atividades, entretanto deve preservar o seu caráter ativo, dinâmico, problematizador, interativo e que valorize a reflexão.

Portanto, diferentes aspectos caracterizam e identificam o Ensino por Investigação, entre eles, a questão-problema levantada a partir da realidade sociocultural dos alunos, a problematização, o desafio, e o trabalho em grupo; a cooperação, o protagonismo discente e a natureza dinâmica; o espírito de missão comum, a perscrutação, a construção de hipóteses e a experimentação; a argumentação, a generalização e a síntese, entre outros.

2.2. Recursos Lúdicos no Processo de Aprendizagem

O grande número de informações disponíveis atualmente, ao tempo em que facilita a difusão dos saberes, também se traduz em dificuldades que desafiam os processos do ensino, e dita a necessidade de estratégias eficazes de aprendizagem, com ênfase na Escola básica.

Entre os achados científicos importantes da Ciência da Educação voltados para o ensino estão os recursos lúdicos, que uma vez integrados às estratégias pedagógicas, podem resultar em melhor aprendizagem. A natureza lúdica dos recursos tem o dom de atrair a atenção, estimular o interesse e a participação dos aprendentes, ensejando possibilidades de avanços na compreensão e aplicação dos conteúdos de ensino.

Para GOMES¹⁴, (2009) as atividades lúdicas favorecem o desenvolvimento intelectual, físico, emocional e moral dos alunos; possibilitam a interação social, colocando a pessoa em contato com outros diferentes, estimula a consciência de pertencimento a um grupo, oportuniza o compartilhamento de idéias, vivências e experiências. Para a autora, é intrínseca ao recurso lúdico a capacidade de envolver situações interativas, posto que o sentido do lúdico esteja ancorado em relações de troca, de interpretações e de interesses.

Também KIYA¹⁵, (2014) referindo-se a estratégias de ensino enfatiza que a utilização de jogos e atividades lúdicas, como estratégia de ensino pode contribuir para despertar o interesse dos alunos pelas atividades escolares e melhorar o desempenho na aprendizagem. Na compreensão da autora a curiosidade que atrai, também está ligada ao interesse, levando os alunos à participação efetiva na atividade. Portanto, a aprendizagem ocorre por consequência, de forma espontânea e definitiva.

Na mesma linha de entendimento COSTA e PINHO¹⁶, (2010) compreendem que nos jogos de memória visual, os alunos serão desafiados a reter modelos visomotores sequenciais, que possibilitarão aos mesmos desenvolver a capacidade de memorização através da repetição, aumentando o seu potencial de gravar imagens gradativamente. Para essas autoras as atividades que potencializam o poder da memorização oferecem maiores possibilidades de ampliação do suporte para aprendizagem.

A atividade docente é por natureza interativa, e as aulas devem ser dinâmicas, envolvendo relações dialógicas que integrem desafios, estímulos, orientações e partilhas voltadas para um resultado que tenha sentido no contexto dos alunos. A natureza ativa da sala de aula comporta dinâmicas que funcionem como estratégias desencadeadoras de estímulos, interações e interesses; que favoreçam a participação e a aprendizagem, sendo por isso um espaço adequado à aplicação de jogos educativos que alcancem o sentido do aprender.

No entendimento de ROCHA e RODRIGUES¹⁷, (2018) o jogo didático deve ser utilizado como forma de simplificar ou até mesmo como um meio de associar o conteúdo de ensino com algo mais palpável e atrativo aos discentes. Para esses autores os recursos de ensino constituem mediações que facilitam a percepção de relações existentes entre o conhecimento e as diferentes realidades a serem manifestadas aos alunos. Por isso funcionam como um atalho, um percurso ameno que conduz mais celeremente a novas percepções.

Para DANTAS¹⁸ et al, (2014) a utilização de jogos didáticos como recurso auxiliar no processo de ensino/aprendizagem, pode ser uma importante ferramenta para o professor, pois pode desenvolver no aluno uma maior capacidade de observação, de interação com os colegas e de espírito de equipe. Os autores entendem que a natureza lúdica das atividades pedagógicas estimula a criatividade, revitaliza a motivação dos alunos levando-os a uma aprendizagem mais dinâmica e participativa.

Portanto, os processos pedagógicos que integram atividades lúdicas possuem potencial para estimular a percepção; aguçar a curiosidade e o espírito investigativo; favorecer o afloramento de novas interações e atitudes, que são elementos importantes no desenvolvimento da aprendizagem.

3. ARTIGO

ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA EDUCAÇÃO & CONTEXTO PARA PUBLICAÇÃO

RESUMO

MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: O IMPACTO DA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM RECURSOS LÚDICOS, NA APRENDIZAGEM

Neste trabalho sobre ensino, objetiva-se avaliar o impacto do Ensino por Investigação com os recursos: caça-palavras e baralho, sobre a aprendizagem em temas da Microbiologia no Ensino Médio. Estudo realizado com 140 alunos em duas Escolas Estaduais na cidade de Timon-MA. Amostra estratificada por Escola e Série. Estudo exploratório longitudinal com abordagem quanti/qualitativa. A fase quantitativa envolveu questionários pré e pós-atividades; trabalhos em grupos: exploração/discussões de texto; atividades lúdicas: Caça-palavra e Baralho, e produção textual; fase qualitativa: Análise e categorização dos textos produzidos, considerando o número de atributos citados sobre o microorganismo estudado: Categoria A, com 5 atributos citados; B,C,D e E, com 6 a 7; 8 a 9; 10 a 11 e 12 ou mais, respectivamente. Os resultados mostram predomínio das categorias C e D dos textos, e dos conceitos, ótimo e excelente segundo os alunos. O cálculo do impacto da metodologia sobre a aprendizagem baseia-se em HAKE (2002): $g = (\% \text{ pós} - (\% \text{ pré} / 100(\%)) - (\% \text{ pré}))$, onde g é o ganho normatizado (impacto); $(\% \text{ pré})$, $(\% \text{ pós})$ e $100(\%)$ são respectivamente porcentagens de acertos no pré-teste, pós-teste e número máximo de acertos possíveis. O impacto sobre a aprendizagem foi de 62,3(médio) com caça-palavras, e 67,0(médio) com baralho.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação; Aprendizagem; Microbiologia.

ABSTRACT

MICROBIOLOGY IN HIGH SCHOOL: THE IMPACT OF THE TEACHING BY INVESTIGATION WITH PLAYFUL RESOURCES ABOUT LEARNING

The aim of this paper was evaluate the impact of the teaching by investigation with playful resources: Word search puzzle and Cards, about learning in Microbiology themes in High School. Study conducted with 140 students in two State Schools in the city of Timon-MA. The sample was stratified by Schools and Grades. An exploratory longitudinal study with quanti/qualitative approach. The quantitative phase involved questionnaires pre and post activities; group works: exploration/discussions of text; playful activities: Word search puzzle, Cards and textual production. Qualitative phase: analysis and ranking of the texts produced considering the number of cited characteristics about the studied microorganism: A, with 5 cited characteristic; B, C, D and E with 6 to 7; 8 to 9; 10 to 11 and 12 or more, respectively. The results show a predominance of the categories C and D and good, great and excellent concepts. The calculation of the impact of the methodology about the learning was based in HAKE (2002): $g = \frac{(\%) \text{ post} - (\%) \text{ pre}}{100(\%) - (\%) \text{ pre}}$, where g is the standardized gain; (%)pre, (%)post and 100% are, respectively, score of accuracy on pre-test, post-test and the maximum percentage of possible hits. The impact about the learning was 62,3(medium) with search puzzle Word and 67,0(medium) with Cards.

KEY WORDS: Investigation; Learning; Microbiology.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das atividades investigativas, objeto desse trabalho, envolveu dois momentos consecutivos, sendo o primeiro voltado para investigação sobre fungos, utilizando como recurso lúdico um caça-palavras, e um segundo momento para investigação sobre bactérias, utilizando baralho como recurso lúdico. Os dois momentos seguiram o mesmo esquema operacional.

O desempenho dos discentes no decurso da atividade envolveu interações diversas, com foco na busca de dados, e na partilha de metas comuns. A natureza lúdica da atividade distanciou esse momento daqueles procedimentos pedagógicos típicos das metodologias convencionais, e levou os estudantes a discussões construtivas, geralmente sobre a

significação dos conceitos apresentados nos textos e sobre a adequação dos termos novos aos diversos contextos, além de pesquisas diversas, consultas de opiniões entre integrantes de grupos, e por fim, tomadas de decisões acerca de conceitos mobilizados pelos textos propostos. Os resultados dessa atividade investigativa sobre fungos, utilizando caça-palavras como recurso pedagógico, nas duas Escolas pesquisadas, estão dispostos na **tabela 1**, que apresenta o número total de acertos iniciais (1ª fase) e finais (3ª fase), com respectivas porcentagens por escola. Os dados foram colhidos por meio de questionários.

Na tabela 1, as questões estão dispostas em negrito na coluna da esquerda, seguidas das respectivas alternativas; as Escolas estudadas estão representadas por Colégio (1) e Colégio (2), enquanto os números absolutos das respostas dadas a cada uma das alternativas, assim como as respectivas porcentagens, estão dispostos nas colunas da direita.

Tabela 1. Distribuição descritiva dos resultados obtidos por alunos de Ensino Médio regular e EJA dos Colégios (1) e (2) da Rede Estadual de Ensino de Timon-MA, aferidos através do questionário inicial e final, sobre fungos. N=140.

QUESTÕES PROPOSTAS	ESCOLAS							
	COLÉGIO (1)				COLÉGIO (2)			
	1ª Fase		3ª Fase		1ª Fase		3ª Fase	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1. Os Fungos são								
A) Autotróficos	16	20,8	5	6,5	17	27	3	4,8
B) Heterotróficos	42	54,5	65	84,4	34	54	57	90,5
C) Fotossintetizantes	19	24,7	77	9,1	12	19	3	4,8
2. As doenças causadas por Fungos são chamadas?								
A) Micoses	61	79,2	66	85,7	39	61,9	58	92,1
B) Fungoses	11	14,3	9	11,7	20	31,7	4	6,3
C) Fungites	5	6,5	2	2,6	4	6,4	1	1,6
3. Na cadeia Alimentar, os Fungos são Considerados:								
A) Produtores	10	13	8	10,4	7	11,1	4	6,3
B) Consumidores	20	26	8	10,4	19	30,2	2	3,2
C) Decompositores	47	61	61	79,2	37	58,7	57	90,5

4.Os fungos

A) Não provocam doenças nos vegetais	10	11,3	10	13	1	1,6	2	3,2
B) Não Provocam doenças no Homem	9	11,7	10	13	8	12,7	1	1,6
C)Podem provocar doenças nos Vegetais e no Homem	57	74	58	75,3	54	85,7	60	95,2

5.Quanto a indivíduos do Reino Fungi podemos afirmar que

A)Podem produzir antibióticos e fazer fotossíntese	21	27,2	12	15,6	10	15,9	4	6,3
B) Podem provocar micoses e fazer fermentação	36	46,8	54	70,1	32	50,8	57	90,5
C) São exclusivamente unicelulares	20	26	11	14,3	21	33,3	2	3,2

Fonte: Autor, 2019

P-valor: Foi calculado com base no Teste Wilcoxon, para amostras pareadas, ao nível de significância de 5% apresenta evidências estatísticas de que as pontuações dadas pelo número de acertos são diferentes nos dois momentos, ou seja, antes (1ª fase) e depois (3ª fase).

A tabela 1 mostra os dados obtidos na 1ª fase por meio de questionário, com questões sobre fungos, aplicadas nas as duas escolas estudadas. Os resultados indicam que nos Colégios (1) e (2), respectivamente 54,5% e 54,0%, dos alunos acham que os fungos são realmente heterotróficos; na mesma ordem 79,2% e 61,9%, sabem que micoses são doenças causadas por fungos; 61,0% e 58,7% que os fungos ocupam o nível de decompositores na cadeia alimentar; 75,3 e 85,7% que fungos podem causar doenças nas plantas e nos animais e, 46,8% e 50 ,8% que fungos podem causar micoses e fazer fermentação.

Na mesma tabela, os dados obtidos na 3ª fase mostram que após as discussões do texto realizadas em grupos em torno da questão-problema, da utilização do recurso pedagógico alternativo Caça-Palavras para a revisão do conteúdo, e da produção coletiva de textos sobre fungos, seguindo as palavras-chave identificadas na Caça-Palavras, 84,4% dos alunos do Colégio (1), e 90,5% do Colégio (2) responderam que os fungos são heterotróficos, e nessa mesma ordem 85,7% do Colégio (1), e 92,1% do Colégio (2) admitem que micoses sejam patologias causadas por fungos; 79,2% dos alunos do Colégio (1) e 90,5% do Colégio (2) indicaram que os fungos ocupam o nível de decompositor na cadeia alimentar; 74% do Colégio (1) e 95,2% do Colégio (2) acham que fungos podem causar doenças em plantas e

animais; 70,1% do Colégio (1) e 90,5% do Colégio (2) admite que fungos possam causar micoses e fazer fermentação.

A questão 4 do questionário, que apresenta indagação sobre uma dupla atribuição aos fungos teve um avanço mínimo de 74 para 75,3%, no Colégio (1), e no Colégio (2) de 85,7 para 95,2%. Na mesma ordem, igualmente, a questão 5, que também indaga sobre dupla atribuição dos fungos, teve resultados de 48,6 para 70,1% no Colégio (1), e 50,8 para 90,5 no Colégio (2). Esse resultado sugere uma dificuldade de associar patologias de plantas e animais simultaneamente, a agentes distintos, pertencentes a um reino comum, o fungi. A isto ainda se acrescenta que, no Colégio (1) essa temática não tinha sido abordada antes, pelos professores. Entretanto, o acerto pós-intervenção observados na questão 4 atesta que os avanços da aprendizagem estão associados a outros fatores, diversos da metodologia. As diferenças positivas observadas nos demais resultados estão de acordo com a literatura em

CARVALHO, (2013) que destaca o desempenho de alunos na aprendizagem facilitada por meio do Ensino por Investigação.

A participação, intensa e as interações pessoais desenvolvidas em torno das questões relacionadas com as micoses, favoreceram os relatos espontâneos de situações pessoais pertinentes ao tema; a disposição dos alunos à participação sem temores transformou-se em oportunidade de reflexão e retomada dos argumentos em diversos momentos da atividade, de modo a enriquecer a aprendizagem, concordando com CARVALHO (2013); FREIRE, (2010) para os quais o erro oportuniza a reflexão necessária e a conseqüente construção da aprendizagem e o desenvolvimento humano.

A participação dos alunos está de acordo com FREIRE (2010); SILVA, (2016) que se referem ao Ensino por Investigação como aquele que proporciona ampla vantagem sobre o interesse e a aprendizagem, em relação a outras metodologias de ensino.

O caráter patogênico e o utilitário dos fungos receberam registros indicadores de razoável compreensão com 70,1% e 90,5% de acertos para os Colégios (1) e (2), respectivamente, e estão de acordo com GITTI, (2014). Enquanto a proposição acerca do valor cultural dos fungos utilizados em processos e produtos de interesse social dividiu atenção com o caráter parasitário de algumas espécies.

Figura 1: Produção textual - atividade sobre fungos colégio1(esq.), colégio 2(dir.)**Fonte:** Autor, 2019

A produção textual, realizada em grupos atendia ao objetivo de incentivar a formação de uma consciência de grupo e de um senso de dever comum. O trabalho dos grupos envolveu atividades de busca de dados, consultas de significações, discussões e, por fim, deliberações sobre a utilização de determinado termo na produção dos textos.

Tabela 2 - Análise descritiva dos resultados da análise e categorização de 26 textos produzidos por 26 grupos de alunos, após atividade lúdica com Caça-Palavras, em duas Escolas Públicas (1) e (2) de Ensino Regular e EJA de Timon, Estado do Maranhão - MA

Categorias	Séries do colégio (1)				Séries do colégio (2)		Total (%)
	EJA. I	EJA. II	3ºREG.	2º REG.	EJA. I	EJA. II	
A	1	1	0	0	0	0	7,7
B	0	0	0	0	4	0	15,4
C	2	3	1	0	2	3	42,3
D	1	0	3	2	1	0	26,9
E	0	0	0	0	1	1	7,7
Total	4	4	4	2	8	4	100,0

Fonte: Autor, 2019

Na tabela 2, abaixo, a categorização dos textos seguiu o critério do número de características de fungos referenciadas e a resposta à questão investigativa, proposta inicialmente. As categorias são identificadas pelas letras A, para textos que apresentem no mínimo 5 atributos de fungos; B, C, D e E, conforme tenham de 6 a 7; de 8 a 9; de 10 a 11, e de 12 ou mais, atributos, respectivamente. As abreviações EJA I e EJA II referem-se ao EJA

ETAPA I e EJA ETAPA II, respectivamente; assim como 3º REG. e 2º REG. referem-se, na mesma ordem, à 3ª e 2ª séries do Ensino Regular.

A análise da tabela 02 mostra que as séries do Ensino Regular do Colégio (1) tiveram um desempenho superior àqueles alcançados pelas séries do EJA na mesma escola, apresentando seis textos, sendo um da categoria C, e cinco da categoria D, contra cinco da categoria C e um da categoria D. Enquanto o EJA no Colégio (2) apresentou oito textos nas categorias C, D e E, rendimento superior às séries do Ensino Regular no Colégio (1) que não produziu textos da categoria E. A categoria A, de textos mais simples, com citação de cinco características do micro-organismo em questão, e a categoria E com textos mais complexos, com doze ou mais, apareceram em dois grupos do Colégio (1), e dois do Colégio (2) respectivamente, representando cada um 7,7% dos textos produzidos; a categoria B que apresenta textos com 6 a 7 características, apareceu em quatro grupos de alunos no Colégio (2), representando 15,4%; onze grupos ficaram na categoria C, dos quais 6 no Colégio (1), e 5 no Colégio (2), representando 42,3% do total de textos; sete grupos ficaram na categoria D, dos quais seis no Colégio (1), e um no Colégio (2) que corresponde a 26,9%; Os resultados mostram ainda que dos 26 textos, 20 se enquadram nas categorias C, D ou E, que corresponde a 76,9%.

Considera-se que o predomínio de textos das categorias C e D constituem um indicador importante da aprendizagem dos alunos e que os recursos lúdicos e a produção em grupo potencializaram a elevação do interesse e da aprendizagem, estando, portanto de acordo com os relatos de CARVALHO (2013); MOREIRA e SOUSA, (2016); AZEVEDO, ABIB e TESTONI, (2018). Os mesmos autores também afirmam sobre a elevação do interesse e da participação dos alunos em atividades didáticas que envolvem recursos alternativos de ensino.

A avaliação da metodologia envolvendo Caça-Palavra, segundo a percepção dos alunos, recebeu conceitos que variaram entre Regular, Bom, Ótimo e Excelente, respectivamente com 03, 18, 30 e 26 indicações, no Colégio (1), representado nessa mesma ordem, em percentuais 3,9; 23,4; 39,0 e 58,7. Os mesmos conceitos no Colégio (2) receberam, na mesma sequência 01, 13, 12 e 37 indicações, que representa em percentuais 1,6; 20,6; 19,0 e 58,7 respectivamente.

O cálculo do impacto do Ensino por Investigação, baseado em HAKE (2002) utilizou os percentagens de acertos obtidos por meio dos questionários pré e pós intervenção, seguindo a equação $g = (\%) \text{ pós} - (\%) \text{ pré} / 100\% - (\%) \text{ pré}$, sendo **g** o ganho em aprendizagem ou impacto; (%)pré, (%)pós e 100% são, respectivamente, porcentagens de acertos alcançados antes, depois da intervenção e quantidade máxima de acertos possíveis. O resultado pode ser

classificado com baixo, médio ou alto conforme seja menor que 3,0; de 3,0 a 7,0 ou maior que 7,0.

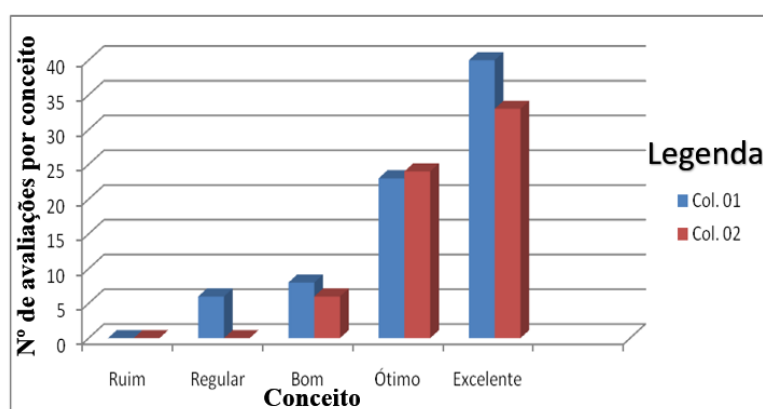
Na atividade sobre fungos, utilizando caça-palavras, os resultados foram: (%)pré = 440 = 62,8%; (%) pós = 602 = 86,0%; 100% = 700. Aplicando a fórmula: $g = \frac{(\%)pós - (\%)pré}{100\% - (\%)pré}$. $g = \frac{23,8}{37,2} = 62,3$, portanto, um impacto médio. Esse valor indica amplo potencial metodológico quando se associam Ensino por Investigação ao recurso lúdico caça-palavras.

Figura 2 - Avaliação da atividade sobre fungos. Colégio 1(esq.), colégio 2 (dir.)



Fonte: Autor, 2019

A **figura 3**, abaixo ilustra os resultados da avaliação metodológica utilizada, envolvendo o recurso lúdico Caça-Palavras, segundo a percepção dos alunos. No sistema de gráfico o eixo vertical a esquerda mostra os números absolutos de indicações conceituais dadas. O eixo horizontal dispõe os conceitos atribuídos, identificados por Ruim, Regular, Bom, Ótimo e Excelente. As colunas em azul referem-se ao Colégio (1); em vermelho, ao Colégio (2).



Fonte: autor, 2019

Os dados observados estão em concordância com os descritos por TRIVELATO; TONIDANTEL, (2015); MUNIZ, (2017) e SILVA, (2016) que exaltam os recursos de ensino

alternativos como mediações desencadeadoras de interesse e curiosidade nos alunos, melhorando a participação nas aulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE BACTÉRIAS

A **tabela 3**, a seguir, ilustra os resultados obtidos pelos discentes por meio dos questionários sobre bactérias, aplicados na 1ª e 3ª fases, nas duas escolas pesquisadas. À esquerda da tabela estão as questões propostas apresentadas em negrito, seguidas

das respectivas alternativas (A, B e C) dispostas em vertical, abaixo de cada questão. À direita, as colunas: 1ª e 3ª fases, mostram números absolutos e as correspondentes porcentagens de respostas.

QUESTÕES	ESCOLA							
	COLÉGIO (1)				COLÉGIO (2)			
	1ª fase		3ª fase		1ª fase		3ª fase	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1.Há maior número de lactobacilo por unidade de volume em:								
A) Leite cozido	14	18,2	6	7,8	8	12,8	2	3,2
B) Leite condensado	26	33,7	2	2,6	14	22,3	2	3,2
C) Leite Fermentado	37	48,1	69	89,6	39	61,9	59	93,6
2.Quais as bactérias								
A) Bacillus thuringiensis	12	15,6	10	13,0	3	4,7	2	3,2
B) Clostridium botulinum	26	33,8	17	22,1	21	33,4	2	3,2
C) Lactobacillus bulgaricus	39	50,6	50	64,9	39	61,9	59	93,6
3.Na produção industrial de vinagre a partir do álcool, utilizam-se bactéria que participam do processo:								
A)Por meio da respiração aeróbica.	17	22,0	5	6,5	27	42,3	4	6,3
B)Convertendo o ácido pirúvico em ácido lático.	33	43,0	9	11,7	11	18,0	3	4,8
C) Produzindo ácido acético na ausência de oxigênio.	27	35,0	63	81,8	25	39,7	56	88,9

4. Os lactobacilos são micróbios que

A) Formam a flora intestinal humana	26	33,7	66	85,7	29	46,0	50	79,3
B) Desenvolvem infecção no intestino dos vertebrados	23	29,9	8	10,4	14	22,2	8	12,8
C) Podem induzir o câncer	28	36,4	3	3,9	20	31,8	5	7,9

5. Uma flora intestinal equilibrada permite melhor aproveitamento de nutrientes como o Ferro e o Cálcio dos alimentos, e pode ser mantida pela ingestão de produtos como:

A) Carne vermelha	17	22,0	10	13,0	6	9,5	3	4,7
B) Peixes e Frutos do mar	12	15,6	10	13,0	17	27,0	5	7,9
C) Iogurte e Coalhadas	48	62,4	57	74,0	40	63,5	55	87,4

Fonte: Autor, 2019

Considerando a evolução do número de acertos apresentados na tabela, entre a 1ª e a terceira fase, a 1ª questão que indagava sobre o meio mais adequado aos Lactobacilos, no Colégio (1) evoluiu de 48,1% para 89,6%, e no Colégio (2), de 61,9 para 93,6% ; nessa mesma ordem a questão 2, que solicitava a identificação de uma espécie típica da microbiota intestinal humana passou de 50,6% para 64,9% no Colégio (1), e de 61,9% para 93,6% no Colégio (2). A terceira questão que versava sobre a identificação de um processo de interesse humano do qual participa determinado micro-organismo, obteve um índice de acertos que evoluiu de 35,1% para 81,8% no Colégio (1), e de 39,7% para 88,9% no Colégio (2); a quarta questão que procurava identificar uma função dos lactobacilos apresentou um número de acertos no Colégio (1) que passou de 33,7% para 85,7% e de 46,0% para 79,3% no Colégio (2), e nessa mesma ordem, na quinta questão, de 62,4% para 74,0% no Colégio (1) e de 63,5% para 87,4% no Colégio (2).

A leitura dos resultados permite observar que todas as alternativas, entre as certas e as erradas, foram contempladas, com destaque para as corretas. Ainda com relação à análise dos resultados, observa-se que o Colégio (1) onde parte da amostra estudada é composta por alunos de 2º e de 3º ano do ensino regular, apresenta um índice de acertos ligeiramente abaixo daqueles obtidos pelos alunos do colégio 2, no qual existem apenas alunos de EJA. O resultado sugere mais familiaridade dos alunos com o conteúdo no Colégio (2) onde a abordagem desse tema ocorreu mais recentemente, favorecendo um melhor desempenho dos alunos na pesquisa. A atividade prosseguiu com uma problematização em torno da seguinte

questão-problema dada pelo professor: **Qual a importância das bactérias para a saúde humana?**

O trabalho se desenvolveu em grupos, com estudo e discussão de um texto motivador, de modo a potencializar a compreensão sobre a relação existente entre bactérias e o organismo humano. A exploração do texto sobre bactérias, foi marcado por ampla participação dos alunos que levantaram diversas questões tais como: “os micro-organismos também ajudam a manter a saúde humana?”; “os lactobacilos presentes no iogurte são bactérias da saúde?”; “certos microorganismos ajudam na absorção intestinal de nutrientes?” A elucidação demandou a intervenção do professor para esclarecimentos.

A revisão dos conteúdos estudados deu-se mediante a utilização do Baralho Acadêmico, e foi realizada em grupos cooperativos. O material consistiu de um baralho completo no qual as cartas de cada conjunto de sete (naipes) eram previamente marcadas com características de determinado grupo de ser vivo por meio de um desenho/foto/palavra-chave sobre: bactéria, fungo, protozoário, alga, vírus, independente do naipe; um dado de seis faces; uma mesa de 1,0 X 1,5m; um documento formal escrito com as regras do jogo e descrições gerais dos grupos. Podem jogar grupo de até sete (7) pessoas. O procedimento consistiu em um dos jogadores (capitão) selecionado pelo critério par/ímpar embaralhar as cartas; outro jogador lê as regras do jogo que consiste em distribuir sete (7) cartas aleatoriamente a cada jogador. Cada um dos jogadores analisa o conjunto de suas cartas e descarta sobre a mesa, uma de cada vez, da esquerda para a direita, iniciando pelo capitão, a carta que não lhe interessa, e repõe com outra já descartada por outro jogador, de modo a permanecer com sete (7) cartas, e assim sucessivamente. O vencedor seria aquele que primeiro conseguir reunir as sete cartas sobre bactérias. O grupo vencedor da partida descreve, a partir das cartas selecionadas, as características do organismo em questão, podendo acrescentar novos dados.

A atividade prosseguiu com a formação aleatória de 26 grupos de alunos por Colégio e por série, para a produção de texto sobre bactérias, respondendo à questão-problema inicial, utilizando as palavras-chave selecionadas nas cartas vencedoras, e acrescentando novos dados com base no texto estudado. Os textos foram categorizados e as categorias identificadas por A, com 5 características bacterianas; B, C, D e E, conforme apresentassem respectivamente 6 a 7; 8 a 9; 10 a 11, e 12 ou mais características. Os resultados são apresentados na **tabela 4**.

Figura 4 - Produção textual - atividade sobre bactérias. Colégio 1(esq.) colégio 2 (dir.)

Fonte: Autor, 2019

Tabela 4 - Distribuição descritiva dos resultados da análise e categorização dos 26 textos produzidos por 26 grupos de alunos após atividade lúdica com Baralho em duas escolas de Ensino Médio Regular e EJA noturnos da Rede Pública Estadual na cidade de Timon, Estado do Maranhão – MA. N=140. Na tabela, a coluna da esquerda indica as categorias dos textos produzidos, enquanto as abreviações EJA I e EJA II referem-se às séries do EJA Etapas I e II, respectivamente, nos Colégios (1) e (2); 2º REG. E 3º REG. referem-se à 2ª e 3ª séries do Ensino Regular

CATEGORIAS	SÉRIES DO COLÉGIO (1)				SÉRIES DO COLÉGIO (2)		Total (%)
	EJA I	EJA	3ºREG	2º REG	EJA I	EJA II	
	II						
A	0	0	0	0	0	0	0,0
B	0	0	0	0	2	0	7,7
C	2	2	1	2	4	2	50,0
D	2	2	1	0	2	2	34,6
E	0	0	2	0	0	0	7,7
Total	4	4	4	2	8	4	100,0

Fonte: autor, 2019

A análise da tabela 04, que ilustra a distribuição das categorias de textos produzidos pelos alunos, por Colégio e por turma, demonstra o predomínio das categorias C e D, com 13 e 09 textos respectivamente, e que 92,3% dos textos produzidos pertencem às categorias C, D ou E. Esta última categoria surgiu apenas em turmas do Ensino Regular.

Os resultados obtidos são similares aos descritos por CARVALHO (2013) que se refere ao grau de liberdade intelectual dado aos alunos como uma questão importante no desempenho da aprendizagem. Na percepção dos alunos a metodologia utilizada envolvendo o recurso pedagógico Baralho Acadêmico, recebeu conceitos que variaram entre Regular, Boa, Ótima e Excelente respectivamente, com 6, 8, 26 e 40 indicações, correspondendo a 4,3%; 5,8%; 16,7% e 29,0% no Colégio (1) e, nessa mesma ordem, no Colégio (2) com 0, 06, 24 e 33 indicações, representando 0,0%; 4,3%; 16,7% e 23,2%.

O cálculo do impacto do Ensino por Investigação com baralho, baseado em HAKE (2002) utilizou os percentagens de acertos obtidos por meio dos questionários pré e pós intervenção, seguindo a equação $g = (\%)pós - (\%)pré / 100\% - (\%)pré$, sendo **g** o ganho em aprendizagem ou impacto; $(\%)pré$, $(\%)pós$ e 100% são, respectivamente, porcentagens de acertos alcançados antes, depois da intervenção e quantidade máxima de acertos possíveis. O resultado pode ser classificado com baixo, médio ou alto conforme sejam menos que 3,0; de 3,0 a 7,0 ou maior que 7,0.

Na atividade sobre bactérias, utilizando o recurso baralho, os resultados foram: 100% = 700; $(\%)pré = 349 = 49,8\%$; $(\%)pós = 584 = 83,4\%$. Aplicando a fórmula: $33,6/50,1 = 67,0$, portanto, o impacto do Ensino por Investigação, utilizando baralho como recurso de revisão resultou em impacto médio sobre a aprendizagem.

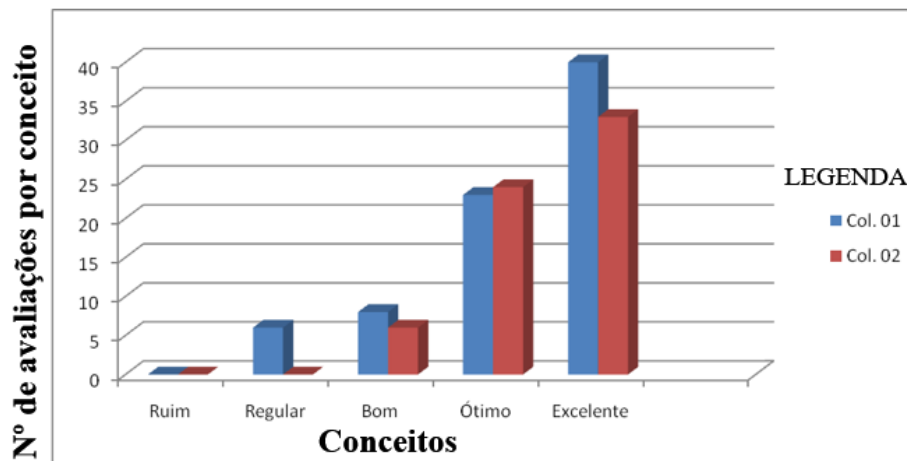
Figura 5 –Avaliação – atividade sobre bactérias. Colégio 1(esq.), Colégio 2 (dir.)



Fonte: Autor, 2019

Os resultados da avaliação, na percepção dos alunos, estão ilustrados na **figura 6** que apresenta a análise descritiva dos resultados da avaliação da metodologia utilizada, envolvendo o recurso Baralho. Dados obtidos por meio de questionários aplicados em duas Escolas Públicas Estaduais da cidade de Timon– MA. N=140

Figura 6- Sobre o eixo horizontal se dispõem os conceitos: Ruim, Regular, Bom, Ótimo e Excelente; o eixo vertical à esquerda indica o número absoluto alcançado por cada conceito; As colunas em azul referem-se ao Colégio (1); em vermelho, ao Colégio (2).



Fonte: autor, 2019

Na percepção dos alunos a metodologia utilizada envolvendo o recurso pedagógico Baralho Acadêmico, recebeu conceitos que variaram entre Regular, Boa, Ótima e Excelente respectivamente, com 6, 8, 26 e 40 indicações, correspondendo a 4,3%; 5,8%; 16,7% e 29,0% no Colégio (1), e nessa mesma ordem no Colégio (2), com 0, 06, 24 e 33 indicações, representando 0, 0%; 4,3%; 16,7% e 23,2%, respectivamente. O predomínio dos conceitos ótimo e excelente, citado pelos alunos na avaliação da metodologia mostra-se associado com o grau de liberdade intelectual dado pelo professor durante a feitura das atividades lúdicas. Estas parecem mais presentes na lembrança dos discentes, e são referidas como o momento marcante da metodologia.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse trabalho realizado em duas escolas públicas com alunos do EJA e do Ensino Regular exigiu a superação de muitos desafios, entre eles, problemas de segurança, climáticos, ausência de alunos, dificuldades na uniformização da amostra estudada, entre outros. Tais obstáculos impediram a execução das 10 práticas previstas, tendo esse número se limitado a duas. Os resultados alcançados se devem em parte à simplicidade das atividades, aliada à liberdade intelectual dada aos alunos, o que permitiu que eles atuassem com espontaneidade.

O trabalho trouxe contribuição positiva para o ensino, porque os resultados indicaram ser o Ensino por Investigação com recursos lúdicos uma alternativa pedagógica importante na abordagem de conteúdos de Microbiologia. A viabilidade pedagógica experimentada nessa área sugere correspondente utilidade na abordagem de outros temas, em outras disciplinas escolares. Ademais, o caráter lúdico dos recursos utilizados estimulou a participação dos alunos, e ampliou o interesse pelos temas da Microbiologia no Ensino Médio. A participação ativa dos estudantes e o empenho no desenvolvimento das atividades assim como as discussões entre os participantes ampliaram a percepção dos conteúdos e as suas implicações no cotidiano das pessoas.

Embora os resultados alcançados tenham indicado um expressivo potencial dos recursos lúdicos associados ao Ensino por Investigação, a falta de maior integração com a disciplina Prática de Redação, no primeiro momento, dificultou a produção de textos; e a extensão sumária dos questionários, sugere possível limitação sobre a percepção dos saberes prévios dos alunos e a sua interlocução com outros contextos.

A continuação do trabalho, contemplando todas as atividades previstas, e a superação das limitações citadas, poderá trazer novos dados a favor do Ensino por Investigação e dos recursos lúdicos de ensino como mediações que favorecem o interesse e a participação dos alunos, no sentido de contribuir para melhorar os indicadores de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S. Investigações em Ensino de Ciências – V18(1), pp. 55-75, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/160/106>. Acesso em 20/11/2018

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciência. Ciênc. Educ., Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Escolar. 2017. Síntese dos Indicadores Municipais Brasileiros, Timon, MA. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em 03/05/20

CARVALHO, A. M. P. (Org.) O ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cangaço Learning, 2013. 20p.

DELORS, J e al., Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. UNESCO, Brasília, 2010. Tradução do texto original: Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century (highlights). Paris: UNESCO, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. 31ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.p 25.

GITTI, V. L. et al. Aprendendo com os microorganismos: uma proposta prática. Ensino, Saúde e Ambiente. v.7, n.1, 2014. Disponível em: [HTTP://revistaescola.abril.com.br](http://revistaescola.abril.com.br). Acesso em 14/01/2018

HAKE, R. R. Avaliação da aprendizagem dos alunos em cursos introdutórios de ciências. KAL Mesa Redonda sobre o Futuro. Duke University, p. 1-3. Mar. 2002. Disponível em: <<http://www.pkal.org/events/roudttable2002/papers.html>> Acesso em: 15/01/201

MOREIRA L. C.; SOUZA, G. S. de. O USO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. Experiências em Ensino de Ciências V.11, No. 3 2016. **Disponível em:** http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID320/v11_n3_a2016.pdf. Acesso em 25/03/2019.

MUNIZ, E. K. G et al. A importância das aulas práticas no ensino de Biologia: experiência nas aulas de citologia animal e vegetal. IV Congresso Nacional de Educação, CONEDU. Nov. 2017. Disponível em: [HTTP://www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br) . Acesso em 15/01/2018

SILVA, A. T. et al. Aulas Práticas: sua importância no ensino de Biologia. Revista UNIVAP, v.22, n. 40, 2016.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANTEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para seqüências de Ensino de Biologia. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v.17 n. especial. p. 97-114 nov. 2015.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2010. p. 103-119.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse trabalho sobre ensino em escola pública noturna envolveu a superação de muitos desafios. A enumeração se inicia com a frequência irregular dos discentes, o cansaço físico, a saída antecipada por motivos diversos, principalmente pela fragilidade da segurança, aspectos climáticos, confrontos de grupos e episódios frequentes de assaltos e agressões, entre outros. O desafio de manter a uniformidade da amostra causada pelo absenteísmo ou a impontualidade dos estudantes, significou o adiamento de atividades ou a sua realização parcial com retomada em outros momentos.

Considera-se uma limitação desse estudo, a extensão sumária dos questionários utilizados, que pode comprometer a percepção sobre os saberes prévios dos estudantes, assim como as interlocuções destes em diferentes contextos.

O conjunto de limitações vivenciadas ao longo do estudo comprometeu fortemente a realização das dez (10) atividades propostas inicialmente, tendo esse número se reduzido a apenas duas, cuja realização ocorreu de forma segmentada.

Entretanto, apesar dos óbices, os momentos lúdicos, as atividades em grupo e as discussões diversas, contribuíram para desenvolver uma percepção relacionada com a importância dos conteúdos e sua significação no cotidiano das pessoas. Em decorrência, um novo olhar sobre a finalidade dos diversos espaços escolares. Observou-se, além disso, a aparente acomodação de um novo conceito sobre disciplina estudantil, que foi se manifestando de forma lenta, mas progressivamente, resultando, ao final do estudo, em novas posturas em relação ao papel do discente na escola, e na compreensão sobre o papel da escola na vida dos estudantes.

As atividades desenvolvidas nesse estudo tiveram um efeito humanizador. As mudanças de comportamento parecem surgir com a experiência dos trabalhos em grupo, onde a participação solidária, o partilhamento de objetivos e metas e as interações pessoais, foram criando e consolidando vínculos afetivos, além de estimular o desenvolvimento necessário dos sentidos de justiça e de responsabilidade.

O estudo trouxe contribuição importante para o ensino, porque demonstrou a viabilidade do Ensino por Investigação associado a recursos lúdicos; ampliou o

espaço potencial de discussões sobre Microbiologia no Ensino Médio e deu mais visibilidade à existência de produtos e processos que envolvem micro-organismos e que são valorizados culturalmente.

Acredita-se que as dificuldades enfrentadas inicialmente contribuíram negativamente para o resultado do impacto do Ensino por Investigação com recursos lúdicos sobre a aprendizagem, alcançando impacto médio alto. Entretanto, a continuação do estudo, envolvendo todas as dez (10) atividades previstas, poderá trazer novos dados a favor do Ensino por Investigação, e sobre os recursos lúdicos, enquanto mediações pedagógicas válidas. Portanto, espera-se que, nesse caso, o impacto aferido esteja situado acima de 7,0, um valor considerado alto, segundo a literatura consultada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA FILHO, R. B., LIMA ARAUJO, R. M. L. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 35-48, jan.-jun. 2017
2. ROCHA, A. R. C.; LOHR, S. S. EVASÃO E ABANDONO ESCOLAR: CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E ALTERNATIVAS – O COMBATE À EVASÃO ESCOLAR SOB PERSPECTIVA DOS ALUNOS. Desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE. **CADERNOS PDE**, Versão On-line. V. 1, P. 1 – 21, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_ped_artigo_rosangela_cristina_rocha.pdf. Acesso em 08/04/2019
3. COSTA, M. R.; GUIMARÃES, E. dos S; ROCHA, S. M. O. da. SOBRE A INFREQUÊNCIA DE ALUNOS NO ENSINO MÉDIO NUMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DO MARANHÃO. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 1, n. 2, p. 122-137, jul./dez. 2015.
4. SANTOS, M. M. R. EDUCAÇÃO INCLUSIVA: desafios, possibilidades e enfrentamentos na prática de gestão escolar. 2018, 140f. Dissertação de Mestrado. **UNISINOS**: São Leopoldo, RS.
5. FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. 31ed. São Paulo: **Paz e Terra**, 2010.
6. CARVALHO, A. M. P. (Org.) **O ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: **Cangaço Learning**, 2013, p25
7. MOREIRA L. C.; SOUZA, G. S. de. O USO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. *Experiências em Ensino de Ciências* V.11, No. 3 2016. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID320/v11_n3_a2016.pdf. Acesso em 25/03/2019
8. AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciência. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018.
9. ALBUQUERQUE, E. L. S.; SOUSA, L. M. da S. Arquitetura Escolar, Condições térmicas e Aprendizagem: análise e reflexão. **Revista Educação e Contexto. Unijai**. n,107, Jan/abr.,2019
10. LIMA, F. L. et al. Atividade leucotóxica de amostras de *Actinobacillus actinomycetem comitans* de primatas humanos e na humanos. **Braz. J. Microbiol.** [online]. 2001, vol.32, n.3, pp.250-256. ISSN 1517-8382. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822001000300018>.
11. DELORS, J e al., Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. **UNESCO**, Brasília,

2010. Tradução do texto original: Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century (highlights). Paris: UNESCO, 1996 N. 7, Out. 2014.
12. AZEVEDO, M. N. **Investigações em Ensino de Ciências** - V18(1), pp. 55-75, 2013.
13. RECH, R. L. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por Investigação: um estudo de caso na aprendizagem de Ecologia. **Revista de Educação em Biologia**. Vol. 19, Nº 2, 2016, p. 57-72. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973653>. Acesso em 10/11/2019
14. GOMES, K. F. **O LÚDICO NA ESCOLA: ATIVIDADES LÚDICAS NO COTIDIANO DAS ESCOLAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I NO MUNICÍPIO DE ARARAS**. 2009 34f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências. Rio Claro, 2009.
15. KIYA, M. C. da S. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem, IN: **ESTADO DO PARANÁ. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA – UEPG**. 2014 39p. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf Acesso em 20/02/2019
16. COSTA, W. da C.; PINHO, K. E. P. **A IMPORTÂNCIA E A CONTRIBUIÇÃO DO LÚDICO NO PROCESSO EDUCACIONAL**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1681-8.pdf> Acesso em 21/02/2019
17. ROCHA, D. F. da; RODRIGUES, M. da S. **Jogo didático como facilitador para o ensino de Biologia no ensino médio**. Canoas, v. 8, n. 2, 2018.
18. DANTAS, S. M. M. de M. et al. BARALHO DIDÁTICO TEMAS DE BIOLOGIA PARA ENSINO MÉDIO. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**. SBEnBIO

6. PRODUTO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUI

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA
ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM RECURSOS
LÚDICOS**

**CARTILHA BÁSICA ILUSTRADA SOBRE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO
COM RECURSOS LÚDICOS PARA ABORDAGEM DE TEMAS DA
MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.**

ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof^a. Dra. Francisca Lúcia de Lima.

Teresina – PI

2019

1. Apresentação

Esta cartilha é um documento dirigido a todos os docentes da Escola básica que se deixaram fascinar pelas Metodologias Ativas de Ensino (MAE) especialmente o Ensino por Investigação. Por meio dessa estratégia de ensino revitaliza-se a natureza investigativa do ensino de Biologia e revela seus encantos no cotidiano das salas de aula.

O documento está dividido em quatro partes cujos conteúdos integram a dinâmica das atividades propostas: a primeira parte dispõe sobre o Ensino por Investigação, caracterizando-o de modo a facilitar a percepção sobre a sua natureza e suas características. A segunda alude-se à importância dos recursos lúdicos nas ações pedagógicas, possibilitando vislumbrar o seu potencial enquanto recurso de ensino; a terceira descreve um percurso metodológico possível, entre muitos outros; e, por fim, a quarta parte traz um conjunto de 10 atividades que podem ser desenvolvidas com abordagem investigativa, seguindo o modelo metodológico aqui sugerido, ou outro que convenha à realidade dos alunos.

Para efeitos práticos as atividades propostas são acompanhadas de um esquema operacional específico que possibilita aos docentes uma percepção imediata das etapas de operacionalização.

As sugestões dispostas em anexo poderão ser seguidas pelos professores, caso a exigüidade do seu tempo impeça elaborar um roteiro apropriado à sua realidade. Exorta-se que as atividades sugeridas podem ser alteradas, adequando às necessidades de cada Escola, as condições de trabalho do professor, ou ainda à realidade da comunidade discente.

As Ciências Biológicas na Escola básica, independentemente do seu nível de abordagem, constituem o adentramento aos mistérios da natureza e tem o dom de revelar fenômenos, aguçar a curiosidade, de estimular a busca por explicações e, assim enriquecer o repertório de experiências de crianças e jovens desde a mais tenra idade.

As aulas de Ciências no Ensino Fundamental, e de Biologia no Ensino Médio devem exaltar o compromisso de preservar a vocação investigativa própria da Biologia, sem a qual, a beleza, os encantos e o fascínio pelas Ciências vão se definhando ao longo da vida escolar, como sói acontecer na história acadêmica de

muitos estudantes brasileiros. Visando contribuir com essa revigoração, a presente cartilha vem iluminar possibilidades, sugerir experiências e partilhar resultados que foram obtidos com alunos do Ensino Médio em Escolas públicas.

Recomenda-se o cuidado com a integração entre conteúdos de ensino e a realidade social dos alunos, de modo a dar sentido ao conhecimento e desenvolver autonomia para aprender a aprender. Por isso as atividades propostas demandam um criterioso planejamento, e adequações às diferentes realidades, além da sensibilidade que é própria daqueles que operam nesse ofício da edificação humana, numa perspectiva de redenção social e política.

É prazerosa, para professores e alunos, a experiência de uma aprendizagem interativa, participativa e cooperativa; que seja estimulada e protegida por relações afetivas saudáveis e respeitadas, tão necessárias ao ambiente escolar; que se preservem espontâneas e despretensiosas, como parte do processo educativo, na microfísica do ensino.

Durante o desenvolvimento das atividades investigativas, os trabalhos realizados em grupos proporcionarão oportunidades relevantes para o desenvolvimento de habilidades sociais, as quais se iniciarão no espaço intragrupal onde o partilhamento de metas de interesses comuns ensejará interações, entendimentos, negociações e persuasões. No espaço intergrupar haverá confronto de resultados, de idéias e convicções.

O movimento coordenado pelo professor apontará, finalmente para uma convergência a ser iluminada pelo conhecimento científico. Desse modo o desafio do enfrentamento a uma situação-problema, por meio da investigação, vão traçando uma trajetória marcada por experiências, saberes e práticas construídas coletivamente. Assim as salas de aula vão sendo transformadas em um espaço de interações produtivas, de construções coletivas e de crescimento humano.

Portanto, os trabalhos em grupo, as atividades lúdicas e os desafios apresentadas como sugestões, são estratégias poderosas na dinâmica do ensinar e do aprender, numa perspectiva de humanização, e tecem a consistência do Ensino por Investigação.

2. Ensino por Investigação

Para Carvalho¹ (2013) esta é uma forma de abordagem dos conteúdos de ensino que leva em consideração o protagonismo dos alunos, os quais se deslocam de uma situação cômoda e passiva, de espectador que assiste ao professor, ouvindo e anotando dados e observações, para outra noção de aprendizagem que é construída na interação dialógica com o professor, com os demais colegas e com o material didático proposto, visando responder objetivamente a uma questão relevante no contexto sociocultural.

Rech e Meghioratti² (2016) consideram que a abordagem metodológica amparada no ensino por investigação possibilita ao aluno desenvolver suas habilidades investigativas, ampliar seu raciocínio lógico, compreender o modo coletivo e ativo da produção científica, realizando explicações causais a partir de indagações levantadas no entorno sociocultural.

Citando as vantagens potenciais do ensino por investigação as autoras enfatizam o caráter coletivo da produção, o apelo ao raciocínio e a busca das relações de causa e efeito que caracterizam de fato uma investigação. Outras características também contribuem para definir o perfil de uma atividade investigativa: a necessária interação entre os alunos que constituem grupos de trabalho, a colaboração entre diferentes grupos, a partilha e discussão de resultados alcançados, entre outros.

Scarpa e Campos³ (abordando sobre potencialidades do Ensino de Biologia por Investigação afirmam a possibilidade de se defender um consenso construtivista, que reúne três aspectos principais: a valorização das concepções prévias dos estudantes, a importância das interações entre indivíduo e objeto de conhecimento e a necessidade das interações sociais na construção do conhecimento.

Portanto, diferentes aspectos caracterizam o Ensino por Investigação, entre eles: a questão-problema levantada a partir da realidade dos alunos, a problematização, o desafio como missão comum e o trabalho em grupo; o protagonismo discente, a cooperação e a natureza dinâmica; a perscrutação, a construção de hipóteses e a experimentação; a argumentação, a generalização e a síntese. Todos desenvolvidos com determinado grau de liberdade intelectual dado

aos alunos, os quais procuram produzir resposta a uma questão-problema, posta inicialmente.

Será função do professor: planejar, propor e instigar os alunos. E, no decurso das atividades, acompanhar orientar discussões, reposicionar e realinhar argumentos e, numa relação dialógica, discutir sobre resultados e avaliar coletivamente o progresso na aprendizagem.

Como afirma Carvalho¹ (2018): É importante na abordagem investigativa, dois aspectos centrais: a questão-problema, e o grau de liberdade intelectual dado aos alunos. A autora reforça que a diretriz principal de uma Atividade Investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema.

Na tabela abaixo, a autora propõe uma caracterização dos modelos metodológicos passíveis de execução em atividades didáticas mais utilizadas no ensino de Ciências (laboratório, problemas de lápis e papel, textos históricos) mostrando o grau de liberdade intelectual que o professor proporciona para seus alunos em cada um dos modelos.

Tabela 5. Graus de liberdade oferecidos aos alunos pelo professor em atividades experimentais. Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em atividades experimentais

FASES	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P/A	P/A	A	A
Plano de trabalho P	P/A	A/P	A	A	
Obtenção de dados A	A	A	A	A	
Conclusões	P	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe

Fonte: Carvalho, Ricardo, Sasseron, Abib, & Pietrocola, 2010, p. 55

Na análise a autora identifica o Ensino por Investigação somente a partir do grau 3 de liberdade, sendo o grau 1 e 2 típicos de ensino diretivo, embora no 2 o professor seja mais aberto e participativo. Os graus 3,4 e 5 são progressivos no grau de liberdade, exigindo dos alunos mais experiência no domínio das atividade.

Em atividades nas quais o professor propõe resolução de problemas, o caráter investigativo também está associado a certo grau de liberdade intelectual, conforme apresentado a seguir na tabela 02.

Tabela 6. Graus de liberdade em atividades de resolução de questões.

Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em aulas ou (C) classe de resolução de problemas.

FASES	Grau1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipótese	P	P/A	A/P	A	A
Resolução do problema	A	A	A	A	A
Análise dos resultados	P	P/A/C	P/A/C	P/A/C	P/A/C (se existir)

Fonte: Carvalho, 2018, p.769. Adaptado

Os graus 3 e 4 caracterizam o Ensino por Investigação, no qual os alunos pensam, discutem com seus colegas, tomam decisões e a eles cabe chamar ou não a participação do professor, afirma a autora.

As situações de ensino ilustradas acima orientam o professor em diversas atividades, em harmonia com as características dos seus alunos e com o nível de experiência destes com Atividades Investigativas. O benefício da experiência é sempre um desafio, mas aponta para bons resultados.

3. A Importância dos Recursos Lúdicos na Ação Pedagógica.

De um modo geral os estudantes de Escolas públicas noturnas são adultos que enfrentam as aulas após longa jornada de trabalho, quase sempre desprovida de algum conforto. Por isso é comum, durante as aulas, haverem cochilos, dispersão mental, indiferença, apatia, bocejos, quando as aulas seguem modelos ortodoxos de ensino.

O enfrentamento da questão pode ser bem sucedido quando se utilizam recursos lúdicos. Estes têm o mérito de aguçar a curiosidade dos alunos,

potencializando uma maior participação nas aulas com interações produtivas que podem ser direcionadas para a aprendizagem dos conteúdos.

Muitos recursos e estratégias podem ser utilizados como trilhas, dramatizações, jogos de cartas, entrevistas, palavras-cruzadas ou ainda, caça-palavras, produção de textos, paródias, e outros.

É importante que o professor utilize esses momentos para promover interdisciplinaridade, especialmente com produção textual, ensejando a continuidade das interações grupais após os momentos lúdicos da atividade. Importa também uma atenção voltada para a aprendizagem significativa. Partir de questões vivenciais dos alunos, como forma de apresentar os conteúdos, e por meio destes, alcançar soluções possíveis. Desse modo os conteúdos de ensino são ressignificados.

Geralmente um bom planejamento, articulado com outras disciplinas, enriquece com aportes e sugestões diversas os trabalhos. E estes, no decurso da execução passam a ser acompanhados também por outros professores. É significativa a diferenças de condutas na Escola quando as relações interpessoais entre docentes e discentes, e destes entre si, ocorrem com afetuoso respeito, porque se traduz em empenho coletivo e bons resultados na aprendizagem.

A dinâmica na fase lúdica das atividades deve envolver desafios voltados para grupos de alunos, evitando ênfase no aspecto individual. Esse cuidado infunde um espírito de cooperação e colaboração, que superam as condutas competitivas.

Os jogos são compreendidos como atividades de crescimento pessoal, onde não se reconhecem perdedores e vencedores, mas interações produtivas que estreitam laços afetivos, enriquecimento humano mútuo e comprometimento com a aprendizagem assumido de forma autônoma, numa arena de ações coletivas.

Do mesmo modo também não há indicações de erros, mas oportunidades de retomada do percurso para reflexão, discernimento e crescimento pessoal, seguido de partilha, cooperações e convergência de idéias, ações e procedimentos, mediados pelo professor.

Portanto, esses pressupostos podem ser entendidos como elementos que caracterizam uma educação humanizadora, onde todas as pessoas se respeitam, trabalham cooperativamente, aprendem de forma prazerosa, superam a competição e crescem juntas.

4. Metodologia proposta

As atividades investigativas são mais facilmente exequíveis quando planejadas para execução em três momentos consecutivos: O 1º momento tem caráter diagnóstico, cujo objetivo é identificar os saberes prévios dos alunos em relação à temática proposta; segue-se com a proposição de uma questão-problema que reflita simultaneamente a natureza do tema em estudo e guarde íntima relação com o entorno sócio cultural dos discentes. As respostas à questão proposta devem ser potencializadas por meio de uma atividade em grupo, geralmente uma leitura e discussão de texto, orientada pelo professor.

O 2º momento integra uma fase lúdica, cuja dinâmica tem apelo recreativo, envolvendo a utilização de um recurso pedagógico alternativo (baralho, palavras-cruzadas, trilha ecológica, duelo acadêmico, entre outros) que remeta aos conceitos discutidos no texto, e outros do conhecimento prévio dos alunos. É geralmente a fase de humanização mais importante. Nela o espírito de grupo vai se consolidando na medida das interações, e prevalecendo, sustentado pela convergência de interesses e pela partilha dos resultados. Estes devem ser registrados pelo professor e servirão de base no encaminhamento ao terceiro momento da atividade.

O 3º momento tem natureza interdisciplinar. É importante uma produção textual, individual ou em grupos, que responda à questão proposta inicialmente, mobilizando os conceitos arrolados na fase lúdica e no texto inicial.

A avaliação pode ser realizada a partir da análise dos textos produzidos, considerando-se determinado critério: a estrutura formal, a densidade de informações, a qualidade estética que envolve clareza, objetividade, coerência, concisão, elegância, entre outros, de acordo com as características da classe. Pode-se encerrar a avaliação da aprendizagem, captando também a percepção dos alunos sobre a metodologia utilizada.

A participação dos alunos no processo, avaliando a estratégia, o método ou o recurso utilizado na atividade, constitui uma forma de estabelecer uma relação de proximidade entre docentes e discentes, além de valorizar o grupo e consolidar uma visão democrática sobre os haveres do ensino e da aprendizagem. Os resultados

efetivamente alcançados devem ser explicitados com clareza e reinvestidos no processo, realimentando o ciclo com vistas no aprimoramento das atividades.

A execução das atividades em três fases pode ser adaptada a diferentes realidades, dispensando mesmo os recursos lúdicos ou reduzindo a estes, ressaltando os propósitos da aprendizagem. É essencial mesmo a existência de uma questão-problema e de certo grau de liberdade intelectual dado aos alunos durante a execução das tarefas. A questão proposta, quando levantada a partir do saberes prévio dos estudantes aponta o caminho para uma aprendizagem significativa; o grau de liberdade intelectual exclui os temores dos alunos aos erros e às críticas, além de estimular a criatividade e o espírito investigativo dos participantes.

5. SUGESTÕES DE ATIVIDADES SOBRE FUNGOS

FUNGOS - Atividade 1

OS FUNGOS E SEU HABITAT

Questão-problema: que condições específicas os fungos exigem para se desenvolver?

Objetivo: identificar a presença de fungos e descrever as condições ambientais específicas requeridas para seu desenvolvimento.

Material: Câmera fotográfica, espátula metálica, caixa de papel ou metal, algodão ou tecido de algodão, recipiente com água, termômetro.

Procedimento: Realizar uma incursão em ambiente previamente escolhido e observar atentamente a presença de fungos; ao identificar a presença fazer o registro fotográfico do local; com uma espátula metálica colher o material cuidadosamente com parte do substrato no qual se encontra, sem injuriar fisicamente as estruturas. Colocar o material sobre tecido úmido e conduzir ao laboratório. Descrever brevemente o aspecto morfológico geral do fungo, o substrato sobre o qual foi encontrado e as condições ambientais do local: umidade, temperatura, circulação aérea, matéria orgânica, incidência de raios solares, hora, dia e mês.

Aprofundamento: O professor poderá propor um estudo de texto que acrescente novos dados da literatura sobre os fungos, e enriqueça a experiência dos alunos à luz da ciência.

Resposta à questão. Produção de texto individual ou em grupos, seguido de socialização dos resultados.

Figura 6.5. Materiais requeridos: Bandeja, termômetro, espátulas, algodão, papel toalha, água.



O material necessário pode ser improvisado segundo conveniências de cada realidade sem prejuízo para os objetivos da atividade.

Fonte: Autor, 2019

FUNGOS - Atividade 2.

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A FERMENTAÇÃO POR ASCOMICETOS *Saccharomyces cerevisiae*.

Questão-problema: A ação fermentadora das leveduras pode ser influenciada por fatores ambientais?

Objetivos: identificar a influencia da temperatura sobre a fermentação causada por *Saccharomyces cerevisiae*.

Material: 01estande de mesa, 08 tubos de ensaio (ou correspondente), recipientes com água a temperatura ambiente, fria, morna e quente; fermento biológico, açúcar comum, caneta/pincel permanente.

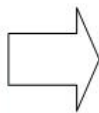
Procedimento: etiquetar 02 tubos de ensaio com nº 01; 02 com nº 02; 02 com nº 03, e 02 com nº 04. Dispor os tubos na estante em seqüência; colocar em todos os tubos açúcar e fermento (uma colher de chá); adicionar nos tubos 01 água da torneira; nos tubos 02 água gelada; nos tubos 03 água morna e nos tubos 04 água quente. Aguardar 10/15 min. Observar o resultado e descrever.

Aprofundamento: o professor deverá propor uma leitura e exploração de texto específico, adequado às características da classe, que acrescente mais informações sobre a influência da temperatura no processo de fermentação.

Resposta à questão-problema: produção de texto individual ou em grupos, seguida de socialização dos resultados.

Figura 6.6. Material requerido:

Estante de mesa, tubos de ensaio, fermento, água quente, fria a temperatura ambiente, Açúcar, termômetro.



Em situações pouco favoráveis, para dispor de água em diferentes temperaturas sugere-se o uso de garrafas térmicas simples, em vez de Bico de bunsen que demanda uma fonte de gás.

Fonte: Autor, 2019

FUNGOS - Atividade 3.

DUELO NO REINO FUNGI

Questão-problema: Como conhecer e “conquistar” o Reino Fungi?

Objetivos: Identificar as principais características do Reino Fungi.

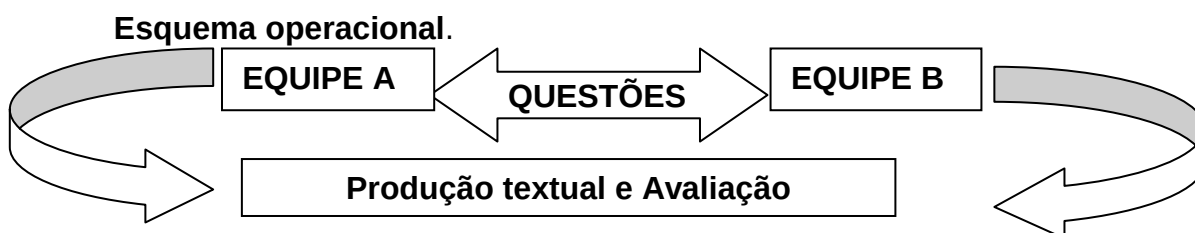
Material: Urna, sequência numerada de questões sobre características gerais dos fungos (dispostas cada uma em retângulos de papel cartão 7X4 Cm, com resposta no verso), quadro escolar, pincéis, apagador, uma figura ampliada de fungos diversos (facultativo).

Procedimento: A turma será dividida em duas equipes. Uma pessoa sorteada de cada equipe, cada um por sua vez, retira uma “lança” (carta) da urna com pergunta para equipe adversária; outra pessoa, independente, lerá a pergunta e confere a resposta (no verso) que terá valor variado e põe a carta ao lado da urna; Um juiz independente marcará no painel os pontos de cada equipe: nº da pergunta e valor correspondente. As equipes se alternam na retirada das cartas. Se a equipe recusar a carta, perderá o valor da questão nela indicada. Vence quem, após 10 lanças/cartas, obtiver maior número de pontos. A equipe vencedora ou o juiz

designado caracterizará por meio das cartas o reino fungi, podendo acrescentar novos dados.

Aprofundamento: O professor deverá propor um estudo de texto específico, adequado à classe, que acrescente novas características do reino fungi.

Resposta à questão inicial: produção de texto individual ou em grupos, e socialização dos resultados.



FUNGOS - Atividade 4

CRUZADAS NO REINO FUNGI

Questão-problema: Quais as diferenças entre fungos e plantas?

Objetivo: Distinguir representantes do reino fungi através da morfologia externa.

Material: tabuleiro de caça-palavras, caneta, lápis, pincéis.

Procedimento: Percorrer em leitura, de cima para baixo e da esquerda para a direita, o labirinto proposto de palavras-cruzadas, identificando e destacando as características dos fungos. As características a serem encontradas são indicadas por perguntas orientadoras cujas respostas são dispersas na malha labiríntica das palavras. O vencedor será a pessoa que primeiro completar o conjunto proposto de palavras.

Aprofundamento: Segue leitura e discussões de texto específico que acrescente novos elementos à caracterização dos fungos.

Resposta à questão-problema: produção textual, individual ou em grupos, respondendo a questão-problema, seguido de socialização dos resultados. Esquema abaixo:



6. SUGESTÕES DE ATIVIDADES SOBRE VÍRUS.

VÍRUS - Atividade 1.

COMBATE À DENGUE

Questão-problema: Como estimular o combate efetivo à dengue mobilizando ações coletivas na escola?

Objetivos: Contribuir com ações efetivas de combate à dengue.

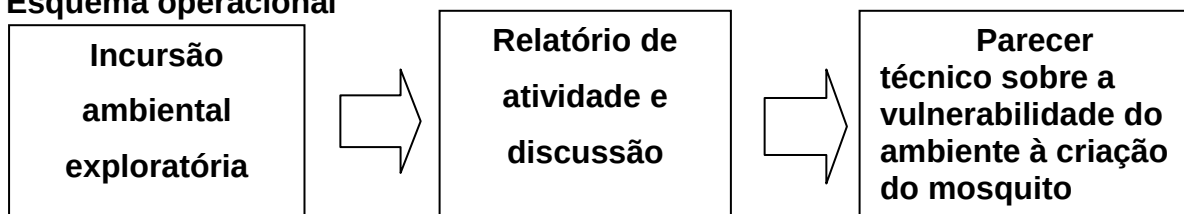
Material: Papel, caneta, câmera fotográfica (celular), computador, livros didáticos.

Procedimento: Fazer, em grupos, uma incursão no entorno intramuros da escola, observando, registrando de forma descritiva e fotográfica, as possíveis condições favoráveis à proliferação do mosquito vetor da dengue. Organizar numa tabela os fatores naturais (concauidades em pisos, em caules, em folhas, etc.), e/ou artificiais (latinhas, copos, tampas, potes, sacos plásticos, etc.) encontrados que possam favorecer os focos de mosquito. Analisar e discutir o contexto ambiental. Emitir um parecer sobre a necessidade de mobilização da comunidade escolar.

Aprofundamento: Leitura e discussões de texto em grupos, sobre etiologia, transmissão e prevenções à dengue.

Resposta à questão inicial: produção de texto, individual ou em grupos e socialização dos resultados. Poderá o professor substituir a produção de texto por um relatório sobre as condições ambientais estudadas, no qual se destaque a presença ou ausência dos elementos naturais e artificiais que favorecem a proliferação de mosquitos transmissores da dengue, ilustrando com fotos, se necessário. Poderá ser confeccionado folderes informativos para e distribuição junto a comunidade escolar, entre outras ações.

Esquema operacional



VÍRUS - Atividade 2

IDENTIFICAÇÃO DO *Aedes Aegypti*: para um efetivo combate à dengue

Questão-problema: que características morfológicas e comportamentais distinguem o mosquito *Aedes aegypti*?

Objetivos: Distinguir o *A. aegypti* de outros insetos dípteros não relacionados com transmissão da dengue.

Material: Rede entomológica ou de puçá (cone de filó com aro metálico e cabo de madeira), lupa manual (ou binocular), caneta, papel A4, papel de desenho, lápis de cor (preto) e grafite e câmera fotográfica.

Procedimento:

Dirigir-se a um ambiente susceptível à presença do mosquito (borracharias, sucatas, ou ambientes domésticos); observar atentamente a presença do mosquito; utilizar a rede de filó para interceptar o voo e capturar o inseto. Fotografar o material colhido. Se possível, ao ser picado durante o trabalho, não esmagar o mosquito, mantê-lo fisicamente íntegro e conduzi-lo ao laboratório ou outro local para análise. Observar com lupa aspectos como tamanho, coloração, distribuição de faixas brancas pelo corpo. Forma e densidade dos pelos antenais, e outros.

Aprofundamento: Ler e explorar um texto em grupos, sobre o *A. aegypti*, que acrescente novos dados relacionados com os aspectos: hábitos, horários de atividade, ambiente reprodutivo, fases do desenvolvimento, prevenção, etc. O professor poderá solicitar dos alunos um esboço do mosquito, em dimensão ampliada.

Resposta à questão inicial: poderá ser dada por meio de um relatório sobre a descrição morfológica e comportamental do mosquito, ilustrado com desenho em dimensão ampliada. O resultado deve ser socializado pelos grupos com a mediação do professor. Poderá ser confeccionado folderes informativos ilustrados para distribuição junto à comunidade, fomentando movimentos coletivos de prevenção à dengue.

Figura 6.7. Material requerido:

Figura 7 - Rede entomológica, lápis, papel A4, caneta, lupa, câmera fotográfica.

Fonte: Autor, 201**VÍRUS - Atividade 3** (Entrevista simulada)**FEBRE AMARELA: UMA VIROSE RE-EMERGENTE.**

Questão-problema: como informar e mobilizar a população em ações contra a febre amarela?

Objetivo: informar, prevenir e mobilizar a população no combate preventivo à febre amarela.

Material: Um grupo de três alunos (a)s, microfone, filmadora (câmera comum de celular/facultativo), uma platéia (o resto dos alunos da turma).

Procedimento: Será realizado por meio de uma simulação de entrevista com dois pesquisadores representados por alunos voluntários.

1.0. Entrevista: Um repórter apresentador (Kássio) entrevista dois cientistas biólogos (Dra. Lácia e Dr. Lécio) sobre a origem, transmissão e prevenção da febre amarela urbana. A entrevista é conduzida por Kássio, utilizando perguntas simples e compreensíveis sobre a febre amarela.

1.1. Kássio: Dra. Lácia, diz-se que a febre amarela é uma virose re-emergente, o que isto quer dizer?

1.2. Kássio: Dr. Lécio, o que propicia o retorno de uma doença considerada extinta, como a febre amarela?

1.3. Kássio: Dra. Lácia, a vacina contra febre amarela protege por quanto tempo a população?

1.4. Kássio: Dr. Lécio, todas as pessoas podem tomar a vacina contra febre amarela?

1.5. Kássio: Dra. Lácia, por que algumas pessoas não podem ser vacinadas?

1.6. Kássio: Dr. Lécio: Que insetos/mosquitos transmitem o vírus da febre amarela?

1.7. Kássio: Dra. Lácia, a extinção de macacos não seria uma alternativa viável no combate a febre amarela?

PERGUNTAS DA PLATÉIA:

1.8. MARIANA: Por que a febre amarela tem esse nome?

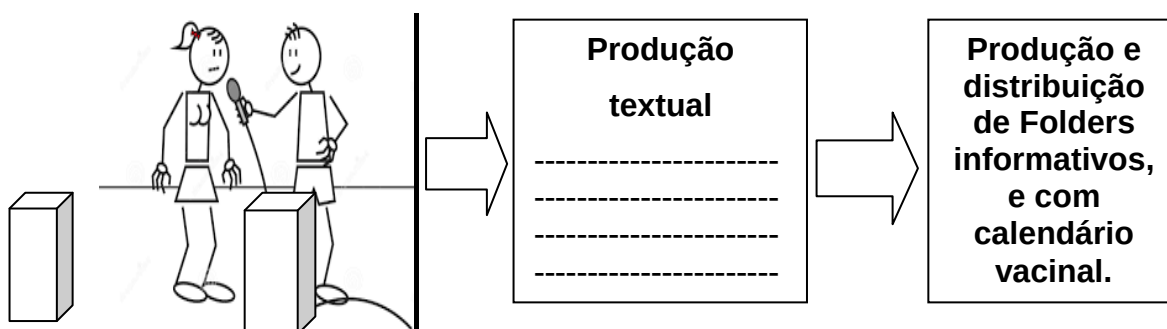
1.9. LUCIANA: Quais os sintomas da febre amarela?

2.0. LEONARDO: Como podemos evitar a febre amarela?

ENCERRAMENTO: O entrevistador Kássio, agradece a presença dos entrevistados e conclama a comunidade a organizar-se para imunização contra a doença.

Reposta à questão inicial: pode ser dada pela confecção e distribuição do vídeo sobre a entrevista, ou por uma produção de textos sobre a febre amarela. O professor poderá ainda desafiar os alunos a produzirem um calendário vacinal obrigatório, ou ainda fazer uma enquete sobre a vacinação compulsória na comunidade escolar e socializar os resultados.

Esquema operacional



Fonte: Autor, 2019

7. SUGESTÕES DE ATIVIDADES SOBRE BACTÉRIAS

BACTÉRIAS - Atividade 1

BARALHO ACADÊMICO

Questão-problema: Que características distinguem uma bactéria de outros microorganismos?

Objetivo: Identificar a célula bacteriana a partir de suas características morfológicas e funcionais.

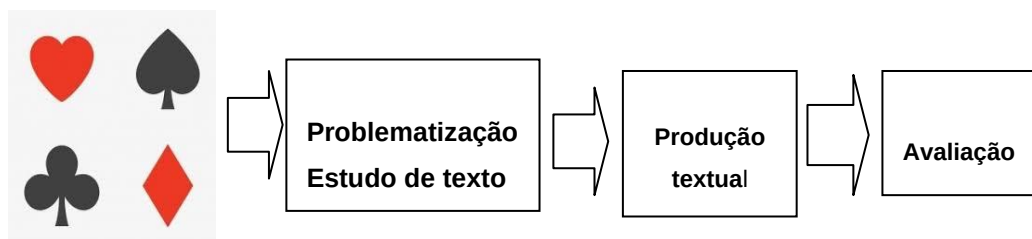
Material: Baralho acadêmico formado de sete (7) cartas, para cada um dos quatro naipes; cada carta com um desenho/foto/palavra relacionada a um ser vivo: bactéria, fungo, protozoário, alga, vírus; um dado de seis faces; uma mesa de 1,0 X 1,5m; um documento formal escrito com as regras do jogo. Podem jogar até cinco (5) grupos de até cinco (5) pessoas. É possível fazer adaptações conforme a realidade da escola.

Procedimento: As cartas são embaralhadas por um dos jogadores (capitão) selecionado pelo critério par/ímpar; outro jogador lê as regras do jogo que consiste em distribuir seis (7) cartas aleatoriamente a cada jogador. Cada um dos jogadores analisa o conjunto de suas cartas e descarta sobre a mesa, um de cada vez, da esquerda para a direita, iniciando pelo capitão, a carta que não lhe interessa, e repõe com outra já descartada por outro jogador, de modo a permanecer com sete (7) cartas, e assim sucessivamente. O jogador que formar o conjunto completo das sete (7) cartas com características bacterianas será o vencedor. O jogador que conseguir primeiro agrupar as sete (7) características de qualquer outro grupo poderá ser declarado vencedor, se o grupo a formar-se logo a seguir não for bactéria. Para encerrar a partida o grupo descreve, a partir das cartas, as características do organismo em questão.

Aprofundamento: o professor deve propor uma leitura e discussões em grupos, de um texto sobre bactérias de modo a potencializar a descrição morfológica e comportamental desses microorganismos.

Resposta à questão-problema: pode ser dada por meio de uma produção textual, individual ou em grupos, sobre a estrutura das bactérias, utilizando as palavras presentes nas cartas selecionadas pelo grupo vencedor. Os resultados devem ser socializados com a mediação do professor.

Esquema operacional



Fonte: Autor, 2019

BACTÉRIAS - Atividade 02**BACTÉRIAS DA SAÚDE HUMANA**

Questão-problema: Existem bactérias importantes para a saúde humana?

Objetivo: Identificar a presença de bactérias úteis ao organismo humano presentes em alimento industrializado.

Material: um potinho de chamyto, colherinha plástica, conta-gotas, lâmina, lamínula, microscópio ou equivalente.

Procedimento: Dispor o material sobre a mesa e com um conta-gotas retirar uma porção de chamyto, e deixe cair uma gota do produto sobre a lâmina de vidro. Colocar uma lamínula sobre a amostra e retirar com um papel filtro o excesso. Levar a lâmina preparada ao microscópio e observar. Esboçar o observado fielmente.

Aprofundamento: O professor deverá propor a leitura e exploração de texto sobre microbiota humana, indicando alimentos diversos que enriquecem a “flora intestinal” equilibrando o estado funcional do organismo.

Resposta à questão-problema – poderá ser dada por meio de produção textual, individual ou em grupos, ou ainda por meio de confecção de um relatório sobre os achados microscópicos da experiência com o chamyto, e socializar os resultados, mediados pelo professor.

Figura 6.8. Material requerido: Chamyto, colher plástica, lâmina, lamínula, Conta-gotas, microscópio, computador.



Computadores podem ser utilizados na pesquisa sobre Microbiota humana.

Fonte: Autor, 2019

8. SUGESTÃO DE ATIVIDADE SOBRE IST (INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS).

Atividade 1 - IST

Questão-problema: Como lidar com a relação entre juventude e IST?

OBS. *Esta atividade diverge de outras similares no percurso metodológico e na possibilidade que tem de proporcionar três alternativas distintas de leitura dos resultados, além de ser exeqüível em condições naturais.*

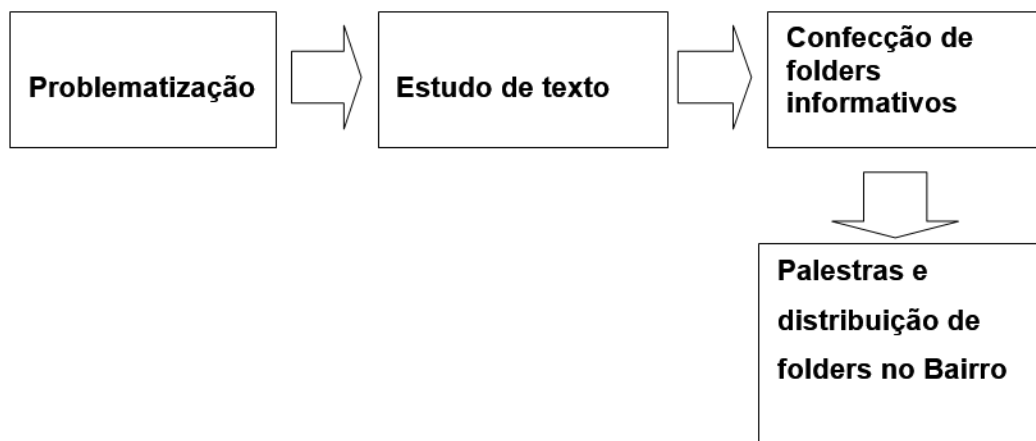
Objetivo: orientar os jovens sobre os perigos das ISTs e conscientizá-los sobre a permanente necessidade de prevenção.

Material: Dez (10) copos de vidro (extrato de tomate) ou de plástico descartável, vinagre incolor, água, extrato de repolho roxo.

Procedimento: Dispor o material sobre a mesa; colocar água em nove (09) copos e vinagre incolor em apenas um (01). Todos permanecerão com a mesma aparência. Transferir deste (com vinagre) para dois outros com água um pouco do seu conteúdo (vinagre) e destes para mais um, perfazendo cinco (5) copos com solução de água e vinagre. Todos os copos permanecem aparentemente iguais. Adicione em cada copo um pouco de extrato de repolho roxo e observe o resultado. **A leitura do resultado poderá ser visual ou alternativamente, gustativa ou ainda olfativa.**

Aprofundamento: O professor deve disponibilizar um texto para leitura e discussões em grupos, sobre ISTs, de modo a enriquecer o repertório de informações já existentes, com foco na prevenção.

Resposta à questão-problema: pode ser dada por meio de um ciclo de palestras/seminários dados pelos alunos na própria comunidade escolar, ou ainda pela confecção de folders informativos que integrem campanhas comunitárias voltadas para a prevenção às ISTs. O professor poderá ainda desenvolver uma campanha no Bairro da Escola, mobilizando os alunos e professores em movimento mais amplo de informação e prevenção às infecções sexualmente transmissíveis. Poderá também incentivar os alunos a dar entrevistas em Rádios e Jornais comunitários, exortando para os perigos das ISTs.

Esquema operacional**Figura 6.9. Leitura visual.**

Copinhos com conteúdo coloridos representam pessoas positivas para IST.



Fonte: Autor, 2019

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cangaço Learning, 2013, p25.
2. RECH, R. L. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por Investigação: um estudo de caso na aprendizagem de Ecologia. Revista de Educação em Biologia. Vol. 19, Nº 2, 2016, p. 57-72. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973653>. Acesso em 10/11/2019.
3. SCARPA, D. L. e CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. ESTUDOS AVANÇADOS. 32 (94), 2018
4. CARVALHO, A.M.P.de. Fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 18(3),765-794. Dezembro, 2018.

APÊNDICE A

1.1 Instrumentos de coleta de dados

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL E AVALIAÇÃO SOBRE FUNGOS

Atividade 01.

Assinale X na alternativa correta.

1) Os fungos são

- A) autótrofos. B) heterótrofos. C) fotossintetizantes.

2) As doenças causadas por fungos são chamadas

- A) micoses. B) fungoses. C) fungites.

3) Na cadeia alimentar, os fungos são considerados

- A) produtores. B) consumidores. C) decompositores.

4) Os fungos

- A) não provocam doenças nos vegetais.
B) não provocam doenças no homem.
C) podem provocar doenças nos vegetais e no homem.

5) Quanto a indivíduos do Reino Fungi podemos afirmar que

- A) podem produzir antibióticos e fazer fotossíntese.
B) podem provocar micoses e fazer fermentação.
C) são exclusivamente unicelulares e procariontes.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: BACTÉRIAS DA SAÚDE HUMANA

Indique com um X a alternativa correta nas questões a seguir:

1. Há maior número de lactobacilos por unidade de volume de leite

- A) pasteurizado cru B) pasteurizado fervido C) coalhado.

2. As bactérias podem ser usadas para vários fins, como a fabricação de iogurtes.

Entre as bactérias citadas a seguir, qual é utilizada na fabricação desse produto?

- A) *Bacillus thuringiensis*.
B) *Clostridium botulinum*.
C) *Lactobacillus bulgaricus*.

3. Na produção industrial de vinagre a partir do álcool, utilizam-se bactérias que participam do processo

A) por meio da respiração aeróbica.

B) convertendo o ácido pirúvico em ácido lático.

C) produzindo ácido acético na ausência de oxigênio.

4. Os lactobacilos são micróbios que

A) Formam a flora intestinal humana

B) Desenvolvem infecção no intestino dos vertebrados

C) Podem induzir o câncer

5. Uma flora intestinal equilibrada permite melhor aproveitamento de nutrientes como o Ferro e o Cálcio dos alimentos, e pode ser mantida pela ingestão de produtos como

A) Carne vermelha

B) Peixes e Frutos do mar

C) Iogurte e coalhada

APÊNDICE B

1.2 Entrevista Simulada

ENTREVISTA SIMULADA SOBRE FEBRE AMARELA

Um repórter apresentador (Kássio) entrevista dois cientistas biólogos (Dra. Lácia e Dr. Lécio) sobre a origem, transmissão e prevenção da febre amarela urbana. A entrevista é conduzida por Kássio, utilizando perguntas simples e compreensíveis pela população e pela plateia presente que também encaminha perguntas aos cientistas entrevistados.

O percurso da entrevista segue um roteiro prévio que envolve as seguintes perguntas:

1. Kássio: Dra. Lácia, diz-se que a febre amarela é uma virose reemergente, o que isto quer dizer?

Dra. Lácia: Esse é um termo técnico próprio da epidemiologia para referir-se a uma enfermidade que era considerada erradicada e que atualmente voltou a acometer a população, por algum motivo.

2. Kássio: Dr. Lécio, o que propicia o retorno de uma doença considerada extinta, como a febre amarela?

Dr. Lécio: No caso da febre amarela a sua extinção deveu-se à cultura da imunização vacinal compulsória e à intervenção humana sobre os criadouros do mosquitos transmissor, sem os quais não há a doença.

O retorno da doença aponta fragilidade da vigilância epidemiológica a crescente exposição das pessoas em áreas de maior circulação do vírus, ou seja, nas florestas, assim como ausência de vacinação, entre outros.

3. Kássio: Dra. Lácia, a vacina contra febre amarela protege por quanto tempo a população?

Dra. Lácia: A vacina confere imunização permanente, a dose integral. A dose fracionada protege por até oito anos e se aplica em casos emergenciais.

4. Kássio: Dr. Lécio, todas as pessoas podem tomar a vacina contra febre amarela?

Dr. Lécio: Não. Não podem ser vacinadas crianças menores de seis meses, mulheres amamentando, gestantes, pessoas com mais de sessenta anos, portadores de HIV/Aids, com câncer, anemia, lúpus e diabetes descontrolada ou alergia a ovo.

5. Kássio: Dra. Lácia, por que essas pessoas não podem ser vacinadas?

Dra. Lácia: A vacina é produzida a partir do vírus vivo atenuado, ou seja, com sua virulência reduzida. As pessoas citadas apresentam proteção imunológica baixa, podendo apresentar reações ao vírus acima da capacidade de superação.

6. Kássio: Dr. Lécio: Que insetos/mosquitos transmitem o vírus da febre amarela?

Dr. Lécio: Nas regiões de matas, os insetos dos Gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* picam macacos portadores do vírus, e passam a seres humanos nas proximidades. Nos ambientes urbanos pode ser transmitido pela picada do *Aedes aegypti*.

7. Kássio: Dra. Lácia, a extinção de macacos não seria uma alternativa viável no combate a febre amarela?

Dra. Lácia: De jeito nenhum! Além de ser um crime previsto em Lei, não traz qualquer efeito positivo sobre a erradicação da doença. O macaco apenas porta o vírus, não transmite. Na verdade é um animal que serve de indicador natural da presença do vírus, quando morrem acometidos pela doença, porque possibilita um ajuste mais severo das estruturas de vigilância epidemiológica.

PERGUNTAS DA PLATÉIA:

8. MARIANA: Por que a febre amarela tem esse nome?

Dr. Lécio: recebe esse nome em referência a uma característica da doença: pele e olhos amarelos devido à deposição do pigmento bilirrubina que se espalha pelo corpo, vindo do fígado comprometido pelo ataque viral.

9. LUCIANA: Quais os sintomas da febre amarela?

Dra. Lácia: início súbito de febre, calafrios, dor de cabeça intensa, dores nas costas, dores no corpo em geral, náuseas e vômitos, fadiga e fraqueza. A maioria das pessoas melhora após estes sintomas iniciais.

Em casos graves, a pessoa pode desenvolver febre alta, icterícia (coloração amarelada da pele e do branco dos olhos), hemorragia (especialmente a partir do trato gastrointestinal) e, eventualmente, choque e insuficiência de múltiplos órgãos. Cerca de 20% a 50% das pessoas que desenvolvem doença grave podem morrer.

10. LEONARDO: Como podemos evitar a febre amarela?

Dr. Lécio: deve inicialmente vacinar-se, caso se enquadre nos critérios já anunciados; não podendo vacinar-se, procure não se aproximar das florestas onde o

vírus circula naturalmente; não viajar para regiões de risco; combata os focos do mosquito transmissor da forma urbana da doença, o *Aedes aegypti*.

ENCERRAMENTO:

O entrevistador Kássio, agradece a presença dos entrevistados e conclama a comunidade a organizar-se solidariamente para um rigoroso combate aos transmissores do vírus, e com zelo devocional pela saúde pública, buscar a imunização vacinal com maior urgência.

APÊNDICE C

1.3 Diagnóstico inicial e avaliação

1. DIAGNÓSTICO INICIAL E AVALIAÇÃO SOBRE FUNGOS

Atividade 01.

1. QUESTIONÁRIO:

Assinale X na alternativa correta.

1) Os fungos são

- A) autótrofos. B) heterótrofos. C) fotossintetizantes.

2) As doenças causadas por fungos são chamadas

- A) micoses. B) fungoses. C) fungites.

3) Na cadeia alimentar, os fungos são considerados

- A) produtores. B) consumidores. C) decompositores.

4) Os fungos

- A) não provocam doenças nos vegetais.
B) não provocam doenças no homem.
C) podem provocar doenças nos vegetais e no homem.

5) Quanto a indivíduos do Reino Fungi podemos afirmar que

- A) podem produzir antibióticos e fazer fotossíntese.
B) podem provocar micoses e fazer fermentação.
C) são exclusivamente unicelulares e procariontes.

TEXTO DE APROFUNDAMENTO SOBRE FUNGOS

Atividade 01

De uma forma geral, podemos dizer que há tipos diferentes de fungos e também que eles são uma forma de vida bastante simples. Entre suas diferenças, há aqueles que são extremamente prejudiciais para a saúde do homem, provocando inúmeras doenças. Há ainda os que parasitam vegetais e animais mortos. Os que servem para alimento (champignons) e até aqueles dos quais se podem extrair

medicamentos importantes para o homem, como a penicilina. Os fungos fazem parte do Reino Fungi.

Características, alimentação e tipos de fungos

Ao contrário do que muitos acreditam os fungos não são plantas e, portanto, não possuem flores. Eles se multiplicam por células muito pequenas. Estas células são chamadas de esporos e se desenvolvem ao caírem em solo úmido e rico em matéria orgânica, ambiente ideal para o crescimento de um novo fungo.

Por não possuírem clorofila, que é essencial para garantir a alimentação das plantas, os fungos agem como parasitas, se alimentando da comida de outras formas de vida. Também obtém alimentos através do processo de decomposição de matéria orgânica (possuem importante função como decompositores na natureza). A ainda outra forma de obtenção de alimentos por parte dos fungos: a interação simbiótica (os fungos oferecem algum benefício para algum ser vivo e, em troca, recebem nutrientes).

O mofo, também conhecido como bolor, é o nome dado a uma colônia de fungos, que se forma através dos esporos (células quase microscópicas) em suspensão no ar. Além do ar, os esporos dos fungos podem ser transportados por animais e até mesmo pela água. Os esporos se desenvolvem formando fungos ao encontrarem lugares escuros e úmidos para se reproduzir. Por isso, nota-se maior a presença de mofo em ambientes úmidos, como paredes, armários, gavetas, etc. Estas mesmas células minúsculas também se agrupam em alimentos como pães, frutas e vegetais, uma vez que buscam alimentos em ambientes propícios para o seu crescimento.

Existem espécies de fungos que são unicelulares (formados de apenas uma célula), enquanto outras são pluricelulares (formados de várias células). Os fungos também possuem material de reserva, o glicogênio, tal como os animais.

Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/fungos>. **Modificado.** Acesso em 23/02/2018

2. DIAGNÓSTICO INICIAL E AVALIAÇÃO SOBRE FERMENTAÇÃO E FATORES QUE AFETAM.

Atividade 02.

1. Para que a massa do pão cresça, os padeiros usam o fermento biológico, que é constituído por um fungo. O crescimento do pão é devido

- A) à produção de CO₂ pelo fungo.
- B) à produção de álcool pelo fungo.
- C) ao consumo de açúcar pelo fungo.

2. Num experimento simples para demonstrar a fermentação, adiciona-se fermento biológico a uma solução de açúcar, ou mesmo caldo de cana, obtendo-se, como produto final, álcool, CO₂ e água. O fermento biológico contém

- A) bactérias fotossintetizantes.
- B) ácido carbônico em pó.
- C) fungos.

3. A fermentação é um processo importante para a indústria alimentícia, uma vez que possibilita a fabricação de produtos como pães, cerveja, iogurte e queijos. Esses produtos são formados por diferentes modos de fermentação, sendo o iogurte e o queijo, por exemplo, formados a partir da

- A) fermentação alcoólica.
- B) fermentação simples.
- C) fermentação láctica.

4. A fermentação é um processo devido a ação de micro-organismos, mas pode sofrer influência de certos fatores como

- A) presença de água
- B) ausência de oxigênio
- C) temperatura.

5. A fermentação é um processo pelo qual compostos orgânicos sofrem degradação

- A) total, e depende do ambiente.
- B) parcial, e depende temperatura.
- C) completa ou incompleta, dependendo do ambiente.

TEXTO DE APROFUNDAMENTO SOBRE FERMENTAÇÃO

Atividade 02.

A fermentação é um processo de geração de energia no qual ocorre a **oxidação incompleta** de substâncias orgânicas, como a glicose. Normalmente o processo ocorre associado às condições anaeróbias (ausência de O₂). Nossas células musculares, caso não recebam O₂, também podem gerar energia via fermentação (fermentação láctica).

Na fermentação alcoólica, são gerados etanol (um álcool) e CO₂ a partir de cada molécula de ácido pirúvico, pela ação de fungos.

Produção de bebidas alcoólicas, tendo em vista que o processo gera etanol. As diferentes bebidas alcoólicas são geradas a partir da atividade das leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, que se utilizam da glicose presente em certos alimentos para gerar energia via fermentação. Daí são geradas as diversas bebidas alcoólicas, como o vinho (fermentação do suco de uva), cerveja (do malte, oriundo da cevada), saquê (arroz) e etc.

Fabricação de pães, bolos, biscoitos e outras massas. Inicialmente se mistura fermento biológico em pó (leveduras) à massa. No interior da massa, um meio anaeróbio, as leveduras realizam fermentação alcoólica e liberam CO₂, que forma bolhas capazes de inflar a massa. E o álcool? O álcool não é liberado em grandes quantidades: os períodos de fermentação empregados na produção de bebidas alcoólicas são muito mais longos que a fermentação das massas. Ademais, o álcool pode evaporar ou ser degradado quando a massa vai para o forno assar.

Produção de laticínios. Vou exemplificar com a produção de iogurtes naturais (coalhadas): bactérias, dentre as quais lactobacilos, que vivem no leite ou são inoculadas a ele, realizam fermentação láctica e liberam o ácido láctico para o meio. Isso torna a solução mais ácida (diminui o pH), o que causa a desnaturação de proteínas, como a caseína. Desnaturadas, as proteínas se entrelaçam, formando uma massa coagulada, a coalhada. Esses leites fermentados do tipo Yakult e Chamyto contêm lactobacilos capazes de tornar o meio intestinal menos alcalino, devido à liberação do ácido láctico, e isso dificulta a multiplicação de micro-organismos potencialmente danosos.

Disponível em: <http://maxaug.blogspot.com.br> Modificado. **Acesso em:** 23/02/2018.

3. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO – CARACTERÍSTICAS GERAIS DE FUNGOS.

Atividade 03.

1. A parte comestível do cogumelo (*champignon*) corresponde ao

- A) micélio monocariótico do ascomiceto.
- B) corpo de frutificação do ascomiceto.
- C) corpo de frutificação do basidiomicetos.

2. A classificação tradicional dos fungos leva em consideração:

- A) estruturas de nutrição.
- B) estruturas reprodutivas.
- C) morfologia externa.

3. A ausência de corpo de frutificação geralmente indica o grupo

- A) ascomiceto. B) deuteromiceto. C) zigomicetos.

4. Uma das razões que levam a não se classificar fungos como plantas é, entre outras coisas,

- A) ausência de parede celular nos fungos.
- B) a presença de clorofila nos vegetais.
- C) o tipo de nutrição dos fungos.

5. Sobre fungos de um modo geral pode-se afirmar que

- A) são todos nocivos à saúde humana e demais seres vivos.
- B) a maioria é importante na reciclagem, na alimentação e em outros fins.
- C) os deuteromicetos não têm reprodução sexuada.

TEXTO SOBRE CARACTERIZAÇÃO GERAL DE FUNGOS.

Características, alimentação e tipos de fungos

Ao contrário do que muitos acreditam os fungos não são plantas primitivas e, que por isso não possuem flores. Eles se multiplicam por células muito pequenas, os esporos. Estas células se desenvolvem ao caírem em solo úmido e rico em matéria orgânica, ambiente ideal para o crescimento de um novo fungo.

Sem clorofila, que é essencial para garantir a alimentação das plantas, os fungos agem como parasitas, se alimentando de outros seres vivos, como parasitas. Também obtém alimentos através do processo de decomposição de matéria orgânica (possuem importante função como decompositores na natureza). Há ainda outra forma de obtenção de alimentos por parte dos fungos: a interação simbiótica (os fungos oferecem algum benefício para algum ser vivo e, em troca, recebem nutrientes).

O mofo, também conhecido como bolor, é o nome dado a uma colônia de fungos, que se forma através dos esporos (células quase microscópicas) em suspensão no ar. Além do ar, os esporos dos fungos podem ser transportados por animais e até mesmo pela água. Os esporos se desenvolvem formando fungos ao encontrarem lugares escuros e úmidos para se reproduzir. Por isso, nota-se maior presença de mofo em ambientes úmidos, como paredes, armários, gavetas, etc.

Os esporos, células minúsculas que também se agrupa em alimentos como pães, frutas e vegetais, uma vez que buscam alimentos em ambientes propícios para o seu crescimento. Existem espécies de fungos que são unicelulares (formados de apenas uma célula), enquanto outras são pluricelulares (formados de várias células). Os fungos também possuem material de reserva, o glicogênio, o mesmo dos animais.

Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/fungos>.
Modificado Acesso em 23/02/2018.

4. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO SOBRE MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO DE FUNGOS.

Atividade 04

1. Muitas pessoas, ao avistarem um fungo em uma mata, pensam que aquela estrutura é um vegetal. **Apesar da semelhança física, essas estruturas diferenciam-se das plantas por**

- A) Serem organismos autotróficos.
- B) Serem organismos heterotróficos.
- C) terem células com núcleos haplóides.

2. O corpo de um fungo multicelular é formado por filamentos que recebem o nome de **(1)**. O conjunto desses filamentos forma o **(2)**, que constitui o corpo do fungo, entretanto essa estrutura não é considerada um tecido verdadeiro. **Os números 1 e 2 no texto acima correspondem, respectivamente a**

- A) 1- hifas; 2- micélio.
- B) 1- micélio; 2- hifas.
- C) 1- corpo de frutificação; 2- hifas.

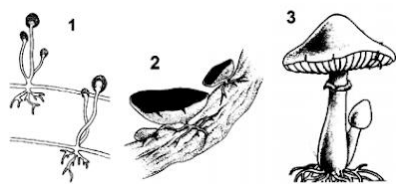
3. **Entre as estruturas corporais de um fungo pluricelular citam-se o micélio vegetativo cuja função é**

- A) garantir a reprodução.
- B) garantir a nutrição.
- C) garantir a defesa.

4. **É uma característica exclusiva dos fungos o fato de**

- A) apresentarem glicogênio como produto de reserva.
- B) possuírem quitina como revestimento.
- C) apresentarem micélio.

5. UFMG. As figuras abaixo mostram indivíduos representantes de um reino.



Os grupo dos seres representados por 1, 2 e 3, respectivamente são

- A) Basidiomicetos, ascomicetos e zigomicetos.
- B) Ascomicetos basidiomicetos e zigomicetos.
- C) Zigomicetos, ascomicetos e basidiomicetos.

MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO DE FUNGOS

Atividade 04.

Os fungos são seres vivos que se desenvolvem, principalmente, em locais ricos em material orgânico e umidade, atuando principalmente na reciclagem de nutrientes. A ausência de luminosidade facilita o desenvolvimento dos fungos. São organismos eucariontes, heterótrofos, unicelulares ou pluricelulares. Nos **vestibulares**, quatro filos do **Reino dos Fungos** são abordados, baseando-se nos tipos de esporos que eles formam: Zygomycota (**zigomicetos**), Ascomycota (**ascomicetos**), Basidiomycota (**basidiomicetos**) e Chytridiomycota (**quitridiomicetos**).

Zigomicetos: são fungos simples que possuem hifas cenocíticas (sem septos) e que formam zigósporos durante seu ciclo de vida. Os zigósporos são formados a partir da fusão das extremidades de hifas de micélios diferentes (geralmente os micélios são haplóides – n). Depois da fusão dos núcleos dessas hifas, há a formação de um espessamento da parede celular formando um envoltório rugoso e bastante resistente.

A formação de zigósporos ocorre quando o meio não apresenta condições adequadas à sobrevivência desses **fungos** (como uma seca, por exemplo). Quando o ambiente volta a apresentar condições adequadas, ocorre meiose no núcleo $2n$ dos zigósporos, formando esporos haplóides que são espalhados pelo vento e ao germinarem dão origem a novos indivíduos. Ex. bolores.

Ascomicetos: são caracterizados pela presença de estruturas reprodutivas chamadas de ascos. Os ascos são pequenas bolsas na ponta de hifas, geralmente agrupados em corpos de frutificação, formados a partir da fusão de duas hifas. O

núcleo diplóide no interior dos ascos sofre meiose, formando esporos haplóides denominados ascósporos. O grupo dos **ascomicetos** reúne o maior número de espécies dentre os **fungos**. Neste grupo há espécies unicelulares, como as leveduras, e espécies que formam hifas.

A reprodução nesse grupo pode ocorrer também por brotamento, no caso dos unicelulares. Entre os ascomicetos estão espécies muito utilizadas na indústria da produção de alimentos, como os levedos empregados na fermentação de pães e bebidas alcóolicas e **fungos** utilizados na produção dos queijos camembert e roquefort. Outros são utilizados na produção de medicamentos, como algumas espécies do gênero *Penicillium*, das quais se extrai a penicilina. Há também diversas espécies de **ascomicetos** parasitas de plantas e animais. São também exemplos desse grupo os **fungos** que formam trufas (gênero *Tuber*) utilizadas na culinária.

Basidiomicetos: São os **fungos** mais populares, pois formam corpos de frutificação (basidiocarpos) – os cogumelos e orelhas-de-pau. Os basidiocarpos abrigam os basídios – estruturas produtoras de esporos, chamados de basidiósporos. Os basídios são formados a partir da fusão de duas hifas, formando um núcleo diplóide que posteriormente sofre meiose formando os esporos haplóides.

Alguns **fungos** desse grupo são comestíveis como o *champignon*. Outros são extremamente tóxicos ou alucinógenos, como os cogumelos do gênero *Amanita*. Algumas espécies podem ser parasitas, como os **fungos** que causam as “ferrugens” que atingem as plantas.

Quitridiomicetos: A maioria dos **fungos** desse grupo é aquática e produz esporos com flagelos, chamados zoósporos.

Há grande variação morfológica nestes **fungos**. Muitas espécies são unicelulares, porém, existem várias espécies que formam hifas cenocíticas. Diversos quitridiomicetos são decompositores e outros são parasitas. Parasitam especialmente anfíbios, sendo apontados por alguns especialistas como os responsáveis pelo declínio na população desses animais.

Deuteromicetos: São fungos que não produzem zoósporos e não têm fase sexuada conhecida. A classificação dos **deuteromicetos** é artificial, pois não é um grupo monofilético. Muitos dos fungos antes incluídos neste grupo, foram reclassificados entre os basidiomicetos e os ascomicetos, como muitas espécies dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* que atualmente são considerados ascomicetos.

Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/biologia-classificacao-fungos>. **Modificado.**
Acesso em 25/02/2018.

5. DIAGNÓSTICO INICIAL E AVALIAÇÃO: COMBATE À DENGUE.

Atividade 05.

1. A dengue é uma doença virótica cuja prevenção é feita pelo combate ao mosquito *Aedes aegypti*, pois ele é

- A) o agente causador da dengue.
- B) o inseto vetor da doença.
- C) transmissor do vírus independente de ser macho ou fêmea.

2. Uma característica típica do *Aedes aegypti* é

- A) o vôo silencioso e o hábito diurno.
- B) corpo escuro com listras brancas/amarelas
- C) vida urbana e silvestre.

3. Uma dificuldade no combate à dengue consiste

- A) no hábito alimentar dos machos.
- B) no ciclo reprodutivo rápido do inseto.
- C) no hábito consumista de descartar vasilhames.

4. Uma campanha efetiva de combate à dengue deve levar em consideração

- A) o manejo adequado da água e o destino do lixo produzido.
- B) o cultivo de hortaliças para o consumo humano.
- C) o acondicionamento e conservação dos alimentos.

5. O número de casos de dengue ocorre durante o período chuvoso porque

- A) as fêmeas do inseto se proliferam em ambientes frios.
- B) o desenvolvimento das larvas ocorre em meios aquáticos.
- C) a postura dos ovos pelas fêmeas ocorre em dias chuvosos.

TEXTO SOBRE COMBATE À DENGUE

Atividade 05. CICLO REPRODUTIVO DO *Aedes Aegypti*

Para a espécie *Aedes aegypti* o ciclo reprodutivo dura em média 10 dias entre o nascimento e a fase adulta do mosquito. O mosquito tem ciclo rápido, precisando de pouco tempo para se desenvolver. Do ovo à forma adulta, o ciclo de vida varia de acordo com a temperatura.

Segundo a Fiocruz, "em condições ambientais favoráveis, após a eclosão do ovo, o desenvolvimento do mosquito até a forma adulta pode levar um período de 10 dias. Por isso, a eliminação de criadouros deve ser realizada pelo menos uma vez por semana". O *Aedes aegypti* é um inseto doméstico. Ele vive dentro ou ao redor das casas, escolas, igrejas etc. É um inseto com hábitos diurnos, embora não seja impossível que a pessoa seja picada à noite também.

Segundo o Ministério da saúde, "O *Aedes aegypti* é uma espécie estritamente urbana, sendo raro encontrá-la em áreas silvestres. Em média, o mosquito vive em torno de 30 dias, e a fêmea chega a colocar entre 150 e 200 ovos de cada vez. E apesar de copular somente uma vez, ela tem capacidade de desovar várias vezes durante sua vida. Essas desovas estão condicionadas à ingestão de sangue e ocorrem após 2 ou 3 dias após o repasto, por isso necessita alimentar-se periodicamente". Uma fêmea do *Aedes aegypti* espalha seus ovos em vários criadouros. Isso facilita a disseminação da doença. O mosquito pode colocar vários ovos em lugares diferentes de um mesmo local ou não. Eles são depositados em recipientes com água, porém fora do meio líquido, próximo à linha d'água, ficando aderidos à parede interna dos recipientes. Em contato com a água, os ovos então dão origem às larvas. Estas se alimentam de bactérias e fungos. Após essa fase, as larvas dão origem a pupa (fase aquática do ciclo) e depois a adulta (fase terrestre). A fêmea pica o indivíduo infectado, mantém o vírus em sua saliva e o retransmite em novas picadas. Após o período de incubação o mosquito torna-se apto a transmitir o vírus durante toda a sua vida. **O calor favorece o desenvolvimento do mosquito.**

O *Aedes aegypti* pode aparecer tanto no verão quanto no inverno, mas o calor propicia o surgimento da doença. Em condições favoráveis de umidade e temperatura, o desenvolvimento do embrião é concluído em 48 horas. Os ovos também são resistentes ao ambiente seco. Segundo o Ministério da saúde "Temperatura e umidade são primordiais para o desenvolvimento do mosquito e, principalmente, para manter os ovos férteis mesmo fora d'água". Por isso os recipientes devem ser limpos com água e sabão. Esse aspecto demonstra que o combate deve ser feito em todas as estações do ano.

Por isso vale lembrar: não deixe água parada, retire-a dos vasos de plantas, mantenha caixas d'água, tonéis e barris fechados para prevenir a doença.

Disponível em: <https://odia.ig.com.br/noticia/mundoeciencia>. Modificado. Acesso em 25/02/2018

6. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: IDENTIFICAÇÃO DO MOSQUITO *Aedes aegypti*.

Atividade 06

1. Uma diferença entre os pernilongos tradicionais (Cúlex) e o transmissor da dengue é que

- A) o *Aedes aegypti* é escuro, tem hábitos crepusculares e põem ovos juntos, em forma de jangada.
- B) o transmissor da dengue é escuro com faixas brancas e possuem vôos rasteiros e silenciosos.
- C) o *A. aegypti* é hematófago e somente os machos portam o vírus.

2. O transmissor da dengue (e da febre amarela) é um inseto urbano que apresenta uma alta capacidade de multiplicação porque

- A) seus ovos podem resistir longos períodos e permanecerem viáveis.
- B) as fêmeas transmissoras podem viver muito tempo e fazerem várias posturas durante o ano.
- C) o sangue humano garante a longevidade das fêmeas.

3. A preferência do inseto transmissor da dengue pelos centros urbanos se deve entre outras coisas a(o)

- A) fácil acesso aos alimentos industrializados e aos esconderijos.
- B) acasalamento mais rápido e facilidade de proteção.
- C) acesso fácil ao sangue humano e a presença de água para o desenvolvimento larval.

4. São características que facilitam o sucesso reprodutivo do *A. aegypti*

- A) fazer a oviposição de grande número de ovos ao longo do ano.
- B) fazer a oviposição em diferentes lugares e ser resistente à seca.
- C) o grande número de ovos e a longevidade das fêmeas.

5. A característica que dá mais visibilidade e importância epidemiológica ao mosquito *A. aegypti*, entre outras coisas é

- A) o fato de somente a fêmea transmitir o vírus da dengue.

- B) o fato de ser um inseto de hábitos essencialmente urbano.
- C) o fato de ser também o agente transmissor da febre amarela, do zika e da chicungunya.

DIFERENÇAS ENTRE *Aedes aegypti* e outros mosquitos.

Atividade 06. *Aedes* e *Culex*: conheça as diferenças entre o mosquito e o pernilongo

Muita gente ainda confunde o transmissor da dengue, do zika e da chicungunya com o pernilongo comum. Em tempos de preocupação com o zika vírus, a dengue e a febre chicungunya, que são transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, muitas pessoas se assustam ao encontrarem os pernilongos normais.

O mais conhecido é chamado cientificamente de *Culex* que é bem diferente do *Aedes*, especialmente nas características como cor, tamanho, comportamento, entre outros. Apesar de falarmos em milímetros de tamanho, é possível diferenciar os dois e ter uma noite mais tranqüila. O pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), José Bento Ribeiro, destaca algumas dessas diferenças.

Veja o quadro abaixo.

De acordo com Pereira, o mosquito *Aedes* tem hábitos diurnos, mas é oportunista e a fêmea pode picar à noite caso tenha alguma chance. Já o pernilongo, além de voar alto e fazer um zunido, sai para se alimentar à noite. Por sua vez, o mosquito *Aedes* costuma voar abaixo de 1,2 metros e, por isso, pica mais pés, pernas e joelhos, sendo sua picada indolor.

O quadro abaixo ilustra uma série de características que distinguem os dois



Disponível em: <https://www.revistaencontro.com.br> Modificado. Acesso em: 25/02/2018.

7. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: FEBRE AMARELA.

Atividade 07.

1. A febre amarela é uma doença grave e não contagiosa que pode provocar febre, dores no corpo, vômito e coloração amarelada na pele e nas mucosas. O agente etiológico dessa doença é um(a)

- A) mosquito. B) vírus. C) bactéria.

2. A febre amarela é uma doença que pode ser transmitida pela picada de um inseto. No meio urbano, o gênero responsável pela transmissão dessa doença é o mosquito

- A) *Anopheles darlingi*. B) *Haemagogus*. C) *Aedes*.

3. Entre as alternativas abaixo a única que não apresenta uma forma de prevenção eficiente contra a febre amarela é

- A) vacinação.
B) lavar sempre as mãos.
C) evitar áreas de mata em que ocorre o ciclo silvestre.

4. O combate ao mosquito da febre amarela torna-se importante porque tem amplo benefício epidemiológico, pois

- A) o mosquito pode causar a morte de muitas pessoas.
B) o mosquito transmite os vírus de outras doenças graves.
C) força o inseto a uma mudança de hábitos alimentares.

5. Uma importante medida contra a febre amarela é a prevenção através da imunização vacinal. Entretanto não podem ser vacinadas as pessoas

- A) com mais de 60 anos, grávidas e gripadas.
B) menores de 6 meses, maiores de 50 anos e imunocomprometidos
C) gestantes, menores de 6 meses e maiores de 60 anos.

TEXTO: FEBRE AMARELA

A febre amarela é uma doença infecciosa causada por um Arbovírus do Gênero Flavivírus. Sua incidência se restringe à América Central, América do Sul e África.

A transmissão se dá por meio da picada de mosquitos previamente contaminados, ao sugarem o sangue de um indivíduo acometido. Nas cidades, o responsável é o *Aedes aegypti*; e em ambientes de mata, os dos Gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. O período de incubação, ou seja, o tempo entre a picada e a manifestação de sintomas, é de aproximadamente três dias.

Em algumas pessoas não há manifestação de sintomas; ao passo que em outras, o quadro se apresenta bastante sério. Febre, náuseas, dor de cabeça e nos músculos aparecem associados ao amarelamento da pele e dos olhos do paciente. Hemorragias, tanto internas quanto externas, podem também se manifestar.

Seus sintomas duram, em média, dez dias. Nesses casos mais graves, além do quadro descrito, há o comprometimento dos rins, o que pode provocar problemas cardíacos, pulmonares e hepáticos; e morte em 50% dos casos.

O diagnóstico é feito pela análise dos sintomas e por meio de exames. Em alguns casos, análises laboratoriais adicionais são requeridas para averiguar se há ou não complicações ou comprometimento de órgãos e/ou funções vitais.

Não existe tratamento específico para a febre amarela e, dessa forma, os procedimentos médicos focam no controle de sintomas e prevenção de complicações. Repouso, ingestão abundante de água, boa alimentação e, no caso de hemorragias, reposição sanguínea, são importantes medidas. Após a cura, não há riscos de reinfecção. A melhor forma de se evitar a febre amarela é por meio da vacinação, disponível gratuitamente em postos de saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em portos e aeroportos. Ela é recomendada a indivíduos com nove meses de idade ou mais e deve ser reforçada a cada dez anos. O controle do mosquito *Aedes aegypti* é outra medida eficaz, tendo a vantagem de também prevenir a dengue. Para pessoas cuja imunização por meio da vacina não é recomendada (gestantes, imunocomprometidos, etc.), o uso de bons repelentes, camisas de manga comprida, calça, meias e luvas – ao visitar áreas suscetíveis – é uma boa medida de prevenção.

IMPORTANTE: Assim como na dengue, o uso de aspirina ou outros fármacos contendo acetilsalicílico é contra-indicado.

Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/doencas/febre-amarela.htm>. Modificado. Acesso em 25/02/2018.

8. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: BACTÉRIAS

Atividade 08.

1. **Duas características abaixo são comuns a todos os indivíduos do reino Monera:**

- A) ausência de núcleo, presença de clorofila.
- B) ausência de carioteca, capacidade de síntese protéica.
- C) ausência de membrana plasmática, presença de DNA e RNA.

2. **As bactérias são classificadas de acordo com sua forma. Elas podem apresentar forma esférica, de bastonete, de vírgula, entre outras. As bactérias de forma esférica e de bastonete são chamadas de**

- A) cocos e vibriões, respectivamente.
- B) cocos e bacilos, respectivamente.
- C) vibriões e bacilos, respectivamente.

3. **O organismo A é um parasita intracelular constituído por uma cápsula protéica que envolve a molécula de ácido nucléico. O organismo B tem uma membrana lipoprotéica revestida por uma parede rica em polissacarídeos que envolvem um citoplasma, onde se encontra seu material genético, constituído por uma molécula circular de DNA. Esses organismos são respectivamente**

- A) uma bactéria e um vírus.
- B) um vírus e um fungo.
- C) um vírus e uma bactéria.

4. **O principal tipo de reprodução das bactérias é**

- A) o brotamento.
- B) a bipartição.
- C) a isogamia.

5. **Certas infecções hospitalares podem ser de difícil combate por meio de antibióticos comumente utilizados. Este feito deve-se a**

- A) indução, nas bactérias, de resistência aos antibióticos.
- B) convivência de portadores de diversos tipos de infecção.
- C) seleção de linhagens de bactérias resistentes aos antibióticos.

TEXTO: BACTÉRIAS

O Reino Monera é o mais primitivo de todos e compreende os micro-organismos: **bactérias, arqueobactérias e cianobactérias**. Todos os seres pertencentes a esse reino são **procariontes** (sem membrana nuclear, a **carioteca**, nem organelas membranosas).

Os microorganismos do reino monera são **unicelulares**. Podem também ser **anaeróbios** (que não utilizam o oxigênio como fonte de produção de energia); ou **aeróbicos** (que precisam do oxigênio para liberação de energia, que é armazenada em moléculas conhecida como **ATP**). Esses seres podem ainda ser classificados como **autotróficos** (que fazem **fotossíntese** ou **quimiossíntese**, não necessitando se alimentar de matéria orgânica) ou **heterotróficos** (que precisam se alimentar de matéria orgânica).

célula dos representantes do reino **Monera** apresenta **parede celular**, composta pela substância química **peptidoglicano**. E algumas bactérias além de ter membrana plasmática e parede celular, possuem uma **cápsula** que lhe fornece mais **resistência**.

Sua **estrutura de locomoção** contém **cílios e flagelos**. Os cílios servirão tanto para locomoção como formam uma espécie de ponte, a **pili**, que serve para transferir material genético para outra compatível, ocorrendo **recombinação genética**, no caso, a **conjugação**.

Algumas características relacionadas às bactérias são: possuem apenas um DNA (**cromossomo circular**). Cópias de pedaços circulares de DNA da bactéria, o **plasmídeo**, pode ser passado a outras bactérias levando genes da **resistência a antibióticos**, assim a receptora irá adquirir a resistência. A **única organela** que se encontra dentro de uma célula de bactéria é o **ribossomo**. Possuem **mesossomos**, estruturas que são responsáveis pelo processo de **respiração celular**, já que “esses indivíduos” **não possuem mitocôndrias** para fazer tal tarefa.

O **Antibiótico** serve para curar uma doença bacteriana, normalmente atacando suas estruturas como: **parede celular**, enfraquecendo a célula; ou afeta o metabolismo, **impossibilitando a síntese protéica**.

Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br> Modificado. Acesso em: 25/02/2018.

9. DIGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: BACTÉRIAS DA SAÚDE HUMANA

Atividade 09.

1. Há maior número de lactobacilos por unidade de volume de leite.

- A) pasteurizado cru
- B) pasteurizado fervido
- C) coalhado.

2. As bactérias podem ser usadas para vários fins, como a fabricação de iogurtes. Entre as bactérias citadas a seguir, qual é utilizada na fabricação desse produto?

A) *Bacillus thuringiensis*. B) *Clostridium botulinum*. C) *Lactobacillus bulgaricus*.

3. Na produção industrial de vinagre a partir do álcool, utilizam-se bactérias que participam do processo.

- A) por meio da respiração aeróbica.
- B) convertendo o ácido pirúvico em ácido láctico.
- C) produzindo ácido acético na ausência de oxigênio.

4. Os lactobacilos são micróbios que.

- A) formam a flora intestinal humana
- B) desenvolvem infecção no intestino dos vertebrados
- C) podem induzir o câncer

5. Uma flora intestinal equilibrada permite melhor aproveitamento de nutrientes como o Ferro e o Cálcio dos alimentos, e pode ser mantida pela ingestão de produtos como

- A) carne vermelha
- B) peixes e Frutos do mar
- C) iogurte e Coalhadas

TEXTO DE APROFUNDAMENTO**Bactérias presentes no corpo humano.**

Existem bactérias em nosso corpo e atuam de forma benéfica. Nosso corpo é formado por muitas células, que formam tecidos e órgãos. Muitas vezes, no entanto, não percebemos que, além de nossas células típicas, outras nos fazem companhia: as bactérias. *Isso mesmo! Nosso corpo apresenta uma grande quantidade de*

bactérias, sendo algumas benéficas e essenciais para o funcionamento adequado do organismo.

Os micro-organismos que crescem em nosso corpo formam a nossa **microbiota**, também chamados de **flora e microflora**. Estudos indicam que nossa microbiota é extremamente rica e que **exista cerca de um quilo de bactérias no nosso corpo**, um valor considerável, uma vez que essas bactérias são seres **unicelulares e microscópicos**. Alguns autores sugerem ainda que nosso corpo possua **dez vezes mais micro-organismos que células humanas**.

Nossa microbiota começa a se formar assim que nascemos, no momento do parto, quando recebemos uma grande variedade de bactérias de nossa mãe. À medida que crescemos, o número de bactérias aumenta e, com o tempo, torna-se estável.

Tipos de microbiota

A microbiota pode ser classificada em residente e transitória. A **microbiota residente** é formada por micro-organismos que são encontrados regularmente, em grande quantidade, em uma região anatômica determinada. Já a **microbiota transitória** é aquela em que micro-organismos estão presentes apenas por um curto período de tempo.

Onde essas bactérias estão localizadas?

Diversas partes do nosso corpo possuem bactérias, como o sistema respiratório, a pele, a boca, o estômago e o intestino. No **intestino**, por exemplo, encontramos bactérias que atuam na modulação do sistema imune, na produção de proteínas e vitaminas, na degradação de certos produtos da dieta e na proteção do intestino de outras bactérias que possam causar infecções graves, como aquelas desencadeadas por *Clostridium difficile*. Como exemplo de bactérias que vivem no intestino, podemos citar os *Lactobacillus* e *Lactococcus*.

Outro exemplo que pode ser citado são as **bactérias encontradas na pele**, que impedem que outras bactérias estabeleçam-se. Entretanto, apesar de essas bactérias serem benéficas, podem contaminar o ser humano caso ocorra alguma lesão e nosso sistema imunológico esteja comprometido. Como exemplo de bactérias que vivem na pele, podemos citar as do gênero *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Propionibacterium*.

A boca também abriga bactérias importantes. Estima-se que existam mais de 500 espécies de bactérias vivendo em nossa mucosa bucal para evitar a proliferação

de novas bactérias e fungos. Entre as bactérias que vivem na boca, podemos citar: *Staphylococcus*, *Propionibacterium* e *Streptococcus*.

FONTE: SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "**Bactérias presentes no corpo humano**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/bacterias-presentes-no-corpo-humano.htm>. **Modificado.** Acesso em 26 de fevereiro de 2018.

10. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: IST (Infecções sexualmente transmissíveis).

Atividade 10.

1. A utilização de preservativos surgiu com a necessidade de prevenção à gravidez não planejada, mas alcançou outra finalidade importante, a (o)

- A) proteção contra as ISTs.
- B) garantir a higiene física.
- C) oferecer mais liberdade aos casais.

2. Um fator que dificulta o combate às ISTs tem sido a associação entre

- A) sexo, religião e pudor.
- B) droga, religião e liberdade.
- C) sexo, droga e ignorância.

3. A disseminação das ISTs ocorre de forma relativamente rápida e compromete a saúde de um grande número de pessoas. Essa rapidez está associada

- A) ao caráter assintomático das infecções e a desinformação.
- B) ao número de parceiros e ao sexo desprotegido.
- C) às condições imunológicas das pessoas e desinformação.

4. Entre as alternativas abaixo, aquela que contém somente ISTs é

- A) sífilis, gonorréia, cancro, AIDS.
- B) gonorréia, cisticercose, HPV, AIDS.
- C) HPV, AIDS, cancro, salmonelose.

5. A transmissão das ISTs ocorre

- A) dependendo do tipo de relação sexual.
- B) independentemente do tipo de relação sexual.
- C) somente através de relações tipo genital/genital.

COLÉGIO -----SÉRIE-----TURMA-----

ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE BIOLOGIA**TEMA: FUNGOS**

1. INTRODUÇÃO: As diferentes formas de aprendizagem até então identificadas pela Ciência da educação, em interlocução com outras ciências, enfatizam a necessidade de variação metodológica em sala de aula, e mais freqüentemente o uso de metodologias alternativas que incluam jogos didáticos, uma vez que desafios e expectativas que são próprios da natureza lúdica, e quando voltadas para a aprendizagem, permitem de forma mais amena, o estudo exitoso de conteúdos específicos, por meio de revisões, pesquisas, discussões, enfim, de interações diversas, entre grupos dinâmicos de trabalho.

O caça-palavra constitui um recurso alternativo de aprendizagem que envolve aspectos lúdicos com todas as decorrências típicas que a natureza dos jogos pode significar no universo da formação humana, além de incentivar a busca pelo conhecimento, aguçar a competição educativa, acentua a importância da aprendizagem pela pesquisa e estimula o desenvolvimento da autonomia para aprender a aprender.

2. OBJETIVOS: Revisar e aprofundar o conhecimento sobre fungos e suas implicações na saúde, na indústria e no meio ambiente, utilizando metodologia alternativa, especificamente caça-palavras.

3. PROCEDIMENTO:

I. Ler atentamente o material distribuído, com ênfase nos objetivos a serem atingidos ao final da atividade;

II. Identificar no tabuleiro de caça-palavras, cada palavra-chave que dê sentido à sua expressão de encaminhamento (identificadas de 1 a 29) apresentada no repertório de conceitos sobre fungos, presente no material distribuído.

III. Ao completar o desafio (identificação de todas as palavras-chaves) uma pessoa de cada grupo explicará, no contexto do reino fungi, os conceitos e as funções relacionadas a cada palavra-chave identificada. O gestor do processo poderá enriquecer as explicações ilustrando sobre a utilidade dos fungos na saúde, na indústria, etc.

4. EXPRESSÕES ORIENTADORAS DA CAÇA-PALAVRAS.

1. Nome comercial das leveduras fúngicas
2. Células dos fungos
3. Componente químico da parede celular de fungos.
4. Material de reserva dos fungos.
5. Primeiro antibiótico produzido a partir de fungos.
6. Nível trófico dos fungos.
7. Doenças causadas por fungos.
8. Hifa típica dos zigomicetos.

9. Extremidade ascendente de basidiomicetos.
10. Estrutura com esporos sexuais nos basidiomicetos.
11. Esporos produzidos a partir de meiose.
12. Esporos assexuais que se dispersam pelo vento.
13. Esporos que se dispersam pela ação da água.
14. Grupo de fungos que inclui os bolores.
15. Micélio reprodutivo dos fungos.
16. Tecido celular de fungos.
17. Estrutura que contém esporos.
18. Nutrição dos fungos.
19. Grupo do “orelhas-de-pau.
20. Fungos imperfeitos.

C	A	C	A	U	B	A	R	A	O	C	A	Ç	A	D	A	P	E	N	A
x	C	A	M	B	O	P	Z	I	G	O	M	I	C	E	T	O	O	C	A
R	A	P	L	A	N	O	S	P	O	R	O	C	O	L	E	G	I	O	S
A	V	S	C	O	L	O	S	Z	O	O	S	P	O	R	O	B	O	N	A
L	A	C	G	L	S	E	X	U	A	D	O	C	A	R	N	A	V	A	L
A	L	O	D	I	M	O	P	I	L	E	O	M	A	R	R	E	T	A	S
H	H	M	C	A	L	H	O	K	K	F	E	R	M	E	N	T	O	D	M
E	O	I	I	Ç	A	D	O	F	E	R	R	A	D	U	R	A	E	E	I
T	A	C	R	O	C	A	C	A	R	U	R	U	B	U	A	V	S	U	C
E	D	E	C	O	M	P	O	S	I	T	O	R	R	U	I	A	P	T	E
R	E	T	E	R	V	A	S	A	H	I	F	A	A	B	Z	R	O	E	L
O	C	O	R	A	I	J	U	S	K	F	I	N	S	U	E	E	R	R	I
T	A	F	T	A	L	I	N	Q	U	I	T	I	N	A	S	S	A	O	O
R	U	R	R	A	D	A	G	L	I	C	O	G	E	N	I	O	N	M	O
O	C	E	N	O	C	I	T	I	C	A	N	G	T	A	T	A	G	I	A
F	E	A	C	A	S	C	A	T	A	Ç	A	O	D	A	N	A	I	C	S
I	T	E	S	O	U	R	O	S	B	A	S	I	D	I	O	T	O	E	O
C	G	E	T	W	S	I	M	I	C	O	S	E	P	I	C	A	S	T	O
A	L	T	A	R	O	C	A	Ç	A	-	P	A	L	A	V	R	A	O	K
O	C	E	N	O	C	I	T	I	C	A	N	G	T	A	T	A	G	I	A

Anexo A

1.4 Parecer Consubstanciado do cep

	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUI - UESPI		
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP			
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA			
Título da Pesquisa: ATIVIDADES PRÁTICAS DE MICROBIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO			
Pesquisador: ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA			
Área Temática:			
Versão: 2			
CAAE: 98398418.5.0000.5209			
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUI			
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio			
DADOS DO PARECER			
Número do Parecer: 2.883.705			
Apresentação do Projeto:			
Estudo descritivo exploratório longitudinal com abordagem quantitativa. O presente projeto tem como escopo a produção de um manual com atividades práticas de Biologia utilizando abordagens alternativas voltadas para o ensino médio regular e EJA, em escolas públicas, envolvendo quatro dinâmicas sobre fungos, três sobre vírus, duas sobre bactérias e uma sobre IST (infecções sexualmente transmissíveis). As dinâmicas propostas exploram espaços informais de aprendizagem e incluem incursões ecológicas exploratórias, baralho interativo, entrevista simulada, palavras-cruzadas e experimentação, e serão testadas em quatro turmas de 2ª série de duas escolas públicas, envolvendo um universo de 120 alunos. Seguindo esse modelo, as atividades, serão realizadas em três momentos: 1) Diagnóstico inicial de cinco (5) questões objetivas; estudo de texto específico, para conhecer/aprofundar conhecimentos, seguido de discussões em grupos, mediada pelo professor que proporá ao final, uma questão-desafio. 2) Atividade prática, podendo envolver espaços informais de aprendizagem, na qual os discentes, em grupos, seguirão um roteiro específico com procedimentos operacionais, de modo a favorecer a			
Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335			
Bairro: Centro/Sul		CEP: 64.001-280	
UF: PI	Município: TERESINA		
Telefone: (86)3221-6658	Fax: (86)3221-4749	E-mail: comitedeticasuespi@hotmail.com	



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



Continuação do Projeto: 2.583.705

concepção/produção de uma resposta adequada à questão-desafio.

3) Avaliação: feita por meio de questionário específico, de cinco (5) questões sobre a relação entre o conteúdo e o cotidiano, seguida de cinco (5) questões que avaliam o método do ponto de vista do aluno, podendo indicar como RUIM, REGULAR, BOM, ÓTIMO ou EXCELENTE.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Contribuir para a melhoria do ensino na escola pública noturna.

Objetivo Secundário:

- Produzir e testar atividades práticas capazes de estimular o interesse pelas aulas de Biologia, incentivar a aprendizagem pela pesquisa e elevar o rendimento acadêmico dos alunos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Ao participar dessa pesquisa você não será identificado nem correrá risco de desconforto e/ou de constrangimento, entretanto, na eventualidade de algum constrangimento, você será acompanhado e assistido no serviço de atendimento psicológico da escola ou outro serviço de assistência mais próximo, sob responsabilidade do pesquisador responsável, e poderá livremente, sem qualquer consequência, afastar-se da participação a qualquer momento, conforme Resolução CNS 466/12.

Benefícios:

A sua participação nessa pesquisa trará benefícios, pois com os questionários que serão aplicados antes e após as oficinas será possível verificar se a metodologia que está sendo avaliada ampliou o seu nível de interesse e conhecimento, o que permitirá a implantação na escola de uma nova metodologia de ensino e aprendizagem.

Cementários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- Folha de Rosto preenchida, assinada, carimbada e datada.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em linguagem clara e objetiva com todos os aspectos metodológicos a serem executados e/ou Termo de Assentimento (para menor de idade ou

Endereço: Rua Otávio Bêac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TIRESINA

Telefone: (86)3221-6655

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 2.683.755

incapaz);

- Declaração da Instituição e Infra-estrutura em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;
- Projeto de pesquisa na íntegra (word/pdf);
- Instrumento de coleta de dados EM ARQUIVO SEPARADO (questionário/entrevista/formulário/roteiro);
- Termo de Consentimento da Utilização de Dados (TCUD).

LISTA DE INADEQUAÇÕES SOLUCIONADAS:

Os riscos e benefícios do TCLE e projeto (PB_informações) estão diferentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com a análise, conforme a Resolução Nº466/12 (CNS/MS) e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de eficácia vigentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1150067.pdf	10/10/2018 23:33:44		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/10/2018 23:07:23	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado.docx	03/08/2018 10:48:07	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Brochura Pesquisa	PROJETO.docx	03/08/2018 10:43:12	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	coletadadedados.pdf	03/08/2018 10:39:15	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e	declinfra2.pdf	03/08/2018 10:36:47	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.061-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6656

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 2.983.705

Infraestrutura	declinfra2.pdf	03/08/2018 10:36:47	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declinfra.pdf	03/08/2018 10:36:04	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORE S.pdf	01/07/2018 17:45:38	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.docx	01/07/2018 16:14:26	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	16/06/2018 23:59:57	ALBINO VELOSO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 26 de Outubro de 2018

P/A *Luciana Saraiva e Silva*

Assinado por:

LUCIANA SARAIVA-E-SILVA
(Coordenador(a))

Profª. Dra. Luciana Saraiva e Silva
Coordenadora do CEP / UESPI
Matrícula: 179554-6

Anexo B

1.5 NORMAS DA REVISTA EDUCAÇÃO & CONTEXTO

1.1 Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, Open Office ou RTF.

URLs para as referências foram informadas quando possível.

O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções a seguir disponíveis devem ser seguidas para assegurar a avaliação pelos pares cega: Para garantir a integridade da avaliação por pares cega para a submissão a esta editora, todo esforço deve ser feito para evitar que as identidades dos autores e revisores seja conhecida um ao outro. Isto envolve os autores, editores e revisores (que carregam documentos como parte de sua revisão) verificando se as seguintes medidas foram tomadas em relação ao texto e as propriedades do arquivo: Os autores do documento devem excluir seus nomes do texto, com o literal "Autor" e ano usada nas referências e notas de rodapé, em vez do nome dos autores, título do artigo, etc.

Em documentos do Microsoft Office, a identificação do autor deve igualmente ser removida das propriedades do arquivo (ver no menu Arquivo no Word), clicando sobre o seguinte, começando com Arquivo no menu principal do aplicativo da Microsoft: Arquivo > Salvar como > Ferramentas (ou Opções no Mac) > Segurança > Remover informações pessoais das propriedades do arquivo ao salvar > Salvar.

Com PDFs, os nomes dos autores também devem ser removidos das Propriedades do Documento, encontradas na opção Arquivo no menu principal do Adobe Acrobat.

1.2 Diretrizes para Autores

1. Critérios:

1.1. A Revista Contexto & Educação aceita para publicação artigos inéditos e resenhas de autores brasileiros e estrangeiros em português, espanhol e inglês.

1.2. O nome dos autores não deve aparecer no corpo do texto e também devem ser eliminados trechos que prejudiquem a garantia de anonimato e traços de identificação da origem nas propriedades do documento. Os dados de identificação dos autores devem ser registrados diretamente e apenas nos campos apropriados da página de cadastramento do usuário. Esses dados não devem constar do arquivo Word enviado pelo portal.

1.3. A publicação de artigos está condicionada a pareceres favoráveis de membros do Conselho Editorial. A seleção de artigos para publicação toma como critérios básicos sua contribuição à educação, a originalidade do tema e dos procedimentos metodológicos de sua abordagem e coerência no uso do referencial teórico proposto. Eventuais modificações sugeridas pelos pareceristas ou pelo comitê editorial só serão incorporadas mediante concordância dos autores.

1.4. O número máximo de autores por artigo está restrito a três pessoas. É necessário que pelo menos um dos autores possua a titulação acadêmica mínima de doutor.

2. Normas:

2.1. Os artigos devem ser anexados no site da revista no seguinte endereço: <http://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/user>, sem a identificação dos autores.

2.2. O autor que submete o artigo cadastra-se e preenche os espaços referentes aos demais autores (num máximo de 3 autores por artigo).

2.2.1. Deverão ser preenchidos, obrigatoriamente, os seguintes dados: instituições de origem, minicurrículo, respectivos e-mails, código Orcid e endereço do currículo lattes.

2.3. Cada autor só poderá ter uma matéria em tramitação entre o início da submissão e a publicação final. Será observado um intervalo de dois anos entre a publicação de textos escritos pelo mesmo autor e o início de um novo processo de submissão.

2.4. Os artigos deverão ser digitados em folha A4, com espaço entre as linhas de 1,5 e margens sup. e esq. 3cm e inf. e dir. 2,5cm. Os artigos deverão ter no mínimo 15 e no máximo 25 páginas, incluindo referências e anexos. Utilizar fonte Times New Roman, tamanho 12 exceto para notas de rodapé, que deverão apresentar corpo 10. Para o título em português e inglês (obrigatório), utilizar fonte tamanho 12, em caixa alta, negrito e parágrafo centralizado.

2.5. O artigo deve conter obrigatoriamente um resumo contendo no mínimo 100 e no máximo 200 palavras, com até 4 palavras-chave e um abstract com keywords.

2.6. As referências devem estar de acordo com as normas da ABNT.

2.6.1. As referências a autores no decorrer do artigo devem subordinar-se ao seguinte esquema: (SOBRENOME DE AUTOR, data) ou (SOBRENOME DE AUTOR, data, página, quando se tratar de transcrição).

2.7. As resenhas devem conter até 8.000 caracteres, incluindo espaços, referências bibliográficas da obra resenhada e breve currículo do resenhista.

1.3 Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

a. Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

b. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

c. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

1.4 Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.