

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WASHINGTON LUIZ COSTA DA SILVA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BACTÉRIAS E
CRIAÇÃO DE UM RECURSO DIGITAL**

Maceió

2024

WASHINGTON LUIZ COSTA DA SILVA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BACTÉRIAS E
CRIAÇÃO DE UM RECURSO DIGITAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Alagoas, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Lys dos
Santos Silva

Maceió

2024

Catlogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586a Silva Júnior, Washington Luiz Costa da.

Avaliação de livros didáticos no ensino de bactérias e criação de um recurso digital / Washington Luiz Costa da Silva Júnior. – Maceió, 2024.
65, [361] f. : il.

Orientadora: Amanda Lys dos Santos Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 61-64.

Apêndices: f. [1]-[361].

1. Bactérias - Estudo e ensino. 2. Biologia - Estudo e ensino. 3. Sequências didáticas. 4. Livro didático. 5. Processo de ensino-aprendizagem. I. Título.

CDU: 372.858.223.1

Folha de Aprovação

WASHINGTON LUIZ COSTA DA SILVA JÚNIOR

Avaliação de livros didáticos no ensino de bactérias e criação de um recurso digital

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 05 de novembro de 2024 com nota 9.8.

Documento assinado digitalmente
 AMANDA LYS DOS SANTOS SILVA
Data: 26/11/2024 13:31:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Lys dos Santos Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 JULIO CESAR DE OLIVEIRA SANTOS
Data: 26/11/2024 18:57:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador Interno – Prof. Dr. Júlio César de Oliveira Santos
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 THAIS FERNANDA DE CAMPOS FRAGA DA SILVA
Data: 28/11/2024 10:36:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Interna – Profa. Dra. Thaís Fernanda de Campos Fraga da Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

Dedico este trabalho a Deus que sempre esteve ao meu lado, dando-me força para nunca desistir dos meus sonhos. À minha família que sempre me apoiou durante toda a graduação. Assim como aos meus amigos e colegas de curso que fizeram toda essa longa jornada se tornar mais leve.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço imensamente a Deus por todo o seu imenso amor a mim e por ter me proporcionado a possibilidade de, por meio de muito estudo para o Exame Nacional do Ensino Médio, ingressar no curso que eu sempre quis desde o meu Ensino Médio, o de Licenciatura em Ciências Biológicas. Também agradeço a Ele por sempre ter me dado paciência, vontade e força para continuar estudando mesmo nos momentos mais difíceis da minha vida, em especial, quando perdi meu pai. Muito obrigado, Senhor, serei eternamente grato.

Agradeço à Universidade Federal de Alagoas, em especial, ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde por todo o suporte oferecido ao longo de todos os anos de curso, assim como aos meus professores que foram os grandes responsáveis por terem feito a intermediação entre mim e os assuntos trabalhados durante toda a graduação, em especial, naquelas disciplinas que mais demandaram esforço, trabalho e total dedicação, vocês tiveram uma enorme participação no meu desenvolvimento e crescimento como profissional habilitado e competente que sou hoje. A cada um de vocês, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço também ao meu pai, Washington Luiz Costa da Silva que mesmo não estando mais presente fisicamente em minha vida, junto à minha mãe, mesmo com todas as dificuldades, deram-me uma educação de qualidade em todos os sentidos e o que contribuiu significativamente para formar o ser humano que sou hoje. À minha irmã agradeço por ter me apoiado e me auxiliado sempre que necessário nos meus estudos. Com todo amor, respeito, admiração e carinho, agradeço à minha amada mãe, a dona Maria Izabel Santos Costa da Silva que após a partida de meu pai, fez todos os esforços necessários para que eu pudesse continuar estudando e só me dedicando à faculdade e que dessa forma, realizasse meu grande sonho de me formar e ter um diploma. Obrigado, sempre serei imensamente grato à senhora por isso.

Assim, agradeço também aos meus amigos e colegas de classe por terem sido pessoas compreensíveis, empáticas e terem tornado a graduação mais leve, tranquila e prazerosa de ser fazer, mesmo nas horas mais complicadas, em especial nos momentos de provas e de apresentações de trabalhos e seminários. Muito obrigado a cada um de vocês, por todos os momentos de leveza, paz e tranquilidade, apesar das circunstâncias. Vocês foram de grande valia nessa importante etapa da minha vida.

Por fim, mas não menos importante, sou grato à minha orientadora, a Profa. Dra. Amanda Lys dos Santos Silva que esteve ao meu lado durante todo o processo de elaboração

do TCC, desde a escolha do tema do trabalho até a sua finalização, orientando-me e auxiliando-me para que tudo saísse conforme o planejado, além de corrigir-me e cobrar-me sempre que necessário. Grato por ter estado ao meu lado, dando-me dicas e conselhos valiosos que tornaram esta jornada mais leve, tranquila, prazerosa e harmoniosa. Obrigado pela sua paciência, por ter dado o meu espaço quando necessário, por ter respeitado o meu tempo, por ser empática e sempre ter sido extremamente compreensiva comigo e com minhas escolhas, além de não ter desistido de mim, nem do meu trabalho mesmo estando sempre muito ocupada. Obrigado, profa. Amanda.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996).

RESUMO

O presente trabalho se destina a uma análise didático-pedagógica de dois livros didáticos no que diz respeito às suas formas de abordagem e de trabalho do conteúdo de bactérias. Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi comparar como os dois livros didáticos de anos distintos tratavam o conteúdo de bactérias, além de identificar seus pontos fortes e também suas deficiências. Para isso, foram selecionadas duas coleções para uma análise primária, uma da editora Moderna e outra da editora FTD. Nessas duas coleções, observou-se os sumários de todos os livros e módulos que as constituíam, procurando pelo livro/módulo que trazia o conteúdo relacionado às bactérias. Identificado o devido livro/módulo foi feita posteriormente uma análise criteriosa em cada um deles. O primeiro livro a ser analisado foi o Biologia Moderna de 2016, da editora Moderna, referente aos PNLDs dos anos de 2018, de 2019 e de 2020. O segundo livro a ser analisado foi o módulo de Ciências da Natureza da editora FTD de 2020, referente aos PNLDs dos anos de 2021, de 2022 e de 2023. Os resultados obtidos foram que o primeiro livro abordava as bactérias de uma maneira considerada suficiente para estudantes do Ensino Médio, trazendo conceitos, explicações, esquemas e fatos importantes para o desenvolvimento educacional e social dos escolares. Em relação ao segundo livro, seus resultados não foram considerados satisfatórios. Com a reforma do Novo Ensino Médio, os livros didáticos passaram ao formato de módulo para se adequar à BNCC e isso acabou reduzindo drasticamente a quantidade e principalmente, a qualidade dos conteúdos, trazendo poucos conceitos, explicações rasas ou até mesmo nenhuma, além de não apresentar nenhum tipo de esquema. Assim, como uma proposta de solução para amenizar os impactos negativos ocasionados pelo novo formato de livro didático e para auxiliar o processo de Ensino e Aprendizagem foi elaborado um *e-book* digital com treze Sequências Didáticas, além de materiais extras, como lista de exercícios e sugestões de leituras para aprofundamento para o estudo das bactérias. Dessa forma, tanto o professor como o estudante possuem à sua disposição gratuitamente um material de qualidade a fim de amenizar as deficiências presentes no atual módulo.

Palavras-chave: Ensino de Bactérias; Ensino de Biologia; Sequências Didáticas; Livros Didáticos; Processo de Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

The present work is intended for a didactic-pedagogical analysis of two textbooks with regard to their ways of approaching and working on the content of bacteria. Thus, the objective of this research was to compare how the two textbooks from different years dealt with the content of bacteria, in addition to identifying their strengths and weaknesses. To this end, two collections were selected for a primary analysis, one from the publisher Moderna and the other from the publisher FTD. In these two collections, the summaries of all the books and modules that constituted them were observed, looking for the book/module that contained content related to bacteria. Once the appropriate book/module was identified, a careful analysis was subsequently made of each of them. The first book to be analyzed was 2016 Modern Biology, published by Moderna, referring to the National Textbook Program for the years 2018, 2019 and 2020. The second book to be analyzed was the 2020 Natural Sciences module from FTD publisher, referring to the National Textbook Program for the years 2021, 2022 and 2023. The results obtained were that the first book addressed bacteria in a manner considered sufficient for high school students, providing concepts, explanations, diagrams and facts that are important for their educational and social development. Regarding the second book, its results were not considered satisfactory. With the high school education reform, textbooks changed to the module format to adapt to the Common National Curriculum Base and this ended up drastically reducing the quantity and mainly the quality of the content, bringing few concepts, shallow explanations or even none at all, in addition to not presenting any type of diagram. Thus, as a proposed solution to mitigate the negative impacts caused by the new textbook format and to assist the Teaching and Learning process, a digital e-book was created with thirteen Didactic Sequences, in addition to extra materials, such as exercise sheets and reading suggestions for further study of bacteria. Thereby, both the teacher and the student have free quality material at their disposal in order to alleviate the deficiencies present in the current module.

Keywords: Teaching bacteria; Teaching Biology; Didactic Sequences; Textbooks; Teaching and Learning Process

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Rubrica para a análise e para a classificação dos livros didáticos.....	36
Quadro 2 – Critérios avaliados na análise do livro didático de Amabis a Martho.....	50
Quadro 3 – Critérios avaliados na análise do módulo da editora FTD.....	56
Quadro 4 – Organização das Sequências Didáticas presentes no Guia.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Livros de Biologia Moderna dos autores Amabis e Martho (2016).....	38
Figura 2 - Coleção Multiverso do Itinerário de Ciências da Natureza (2020).....	39
Figura 3 - Sumário do volume II do livro de Biologia Moderna (2016).....	43
Figura 4 - Esquema de uma célula bacteriana com suas estruturas.....	45
Figura 5 - Microscopia eletrônica de distintas formas e agrupamentos bacterianos.....	46
Figura 6 - Esquema do processo de reprodução assexuada em bactérias.....	48
Figura 7 - Sumário do módulo V da editora FTD (2020).....	51
Figura 8 - Glossário com as características dos seres vivos.....	53
Figura 9 - Microscopia eletrônica de distintas formas bacterianas.....	54
Figura 10 - <i>E-book</i> digital para o ensino de bactérias.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Colted	Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático
ECT	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
EJAI	Educação de Jovens, Adultos e Idosos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FEA	Fundação de Assistência ao Estudante
Fename	Fundação Nacional do Material Escolar
FNDE	Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INL	Instituto Nacional do Livro
IST	Infecção Sexualmente Transmissível
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
Plidef	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNBE	Programa Nacional da biblioteca na Escola
PNC	Parâmetros Nacionais Curriculares
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica - São Paulo
RIUFAL	Repositório Institucional da Universidade Federal de Alagoas
SD	Sequência Didática
SEB	Secretaria de Educação Básica
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Usaid	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

LISTA DE SÍMBOLOS

- © Copyright
- ® Marca Registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	A importância do Ensino de Bactérias no Ensino Médio.....	17
2.2	A importância dos Livros Didáticos.....	21
2.3	Programa Nacional do Livro e do Material Didático.....	25
2.4	As Sequências Didáticas no processo de Ensino e Aprendizagem.....	30
3	METODOLOGIA.....	36
3.1	Análise de livros do Ensino Médio.....	36
3.1.1	Livros utilizados de 2018 a 2020.....	38
3.1.2	Livros utilizados de 2022 a 2024.....	38
3.2	Elaboração do Guia em formato de <i>e-book</i> digital.....	40
3.3	Disponibilização do Guia.....	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
4.1	Livros utilizados de 2018 a 2020.....	42
4.2	Livros utilizados de 2022 a 2024.....	50
4.3	Da elaboração do Guia.....	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
	REFERÊNCIAS.....	62
	APÊNDICE.....	66

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências e de Biologia é de grande importância para o desenvolvimento social dos estudantes, especialmente porque estas disciplinas contemplam em seus conteúdos programáticos uma série de assuntos que estão inseridos no cotidiano na sociedade e que a afeta direta ou indiretamente, como o estudo do corpo humano, do meio ambiente e dos problemas ambientais e climáticos. Dentre o enorme leque de conteúdos presente na Biologia, o estudo dos microrganismos recebe uma atenção especial, seja por sua importância na manutenção dos ecossistemas, seja na forma como se relacionam com os seres humanos.

O estudo dos organismos procariontes, em especial, as bactérias, durante toda a Educação Básica é de extrema importância, ainda mais no Ensino Médio, onde uma grande parcela dos estudantes já possui um nível de maturidade suficiente para compreender a importância de se estudar essa forma de vida microscópica. Esses organismos procariontes são seres unicelulares e possuem seu material genético disperso no citoplasma numa área denominada nucléolo, já que são desprovidos de núcleo. São pertencentes aos Domínios Bacteria e Archaea (BRUSCA; MOORE; SUSTER, 2018).

Enquanto representantes de Archaea vivem em habitats peculiares (lagos ácidos, gêiseres e vulcões), as bactérias, por sua vez, fazem parte do nosso cotidiano das mais diversas maneiras, desde a composição da nossa microbiota (especialmente a intestinal), até presentes em alimentos e bebidas, além de serem utilizados como matéria-prima na fabricação de medicamentos e em diversas outras áreas da indústria química mundial (BRUSCA; MOORE; SUSTER, 2018).

Outro ponto a ser considerado é que as bactérias também possuem uma grande importância médica, pois são causadoras de diversas doenças que provocam prejuízos à saúde humana, como a tuberculose, a sífilis, a meningite, o tétano, a febre maculosa, a pneumonia bacteriana, a cólera, a leptospirose e diversas outras enfermidades. Os organismos procariontes foram os primeiros organismos a surgirem no planeta Terra, o que demonstra a possibilidade de se relacionarem com a vida no planeta (BROCK *et al.*, 2016).

As bactérias ao longo do seu processo evolutivo foram apresentando diversas formas distintas e ainda variações dessas morfologias básicas, que são o coco, em formato esférico, o bacilo, em formato de bastão e o espirilo, na forma de espiral. Tudo isso reflete que, apesar de

serem organismos morfológicamente simples quando comparado a outros seres vivos, o conteúdo que abrange as bactérias é um dos mais complexos de se estudar, seja no Ensino Superior, mas principalmente na Educação Básica. Isso acontece porque estudar organismos que não são capazes de serem visualizados a olho nu, torna o seu ensino e o seu aprendizado ainda mais complexo (BARBOSA, DE LIMA BARBOSA, 2010).

Dessa forma, apenas a utilização de aulas expositivas e dialogadas são insuficientes para a plena compreensão e fixação deste conteúdo em sala de aula. Para uma melhor didática, uma boa alternativa é a utilização de Sequências Didáticas (SD). A utilização de Sequências Didáticas é um grande recurso didático-pedagógico que auxilia de forma relevante o trabalho do professor em sala de aula, contribuindo também em sua formação continuada.

Conforme Zabala (1998) “a Sequência Didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos estudantes”. Além disso, as Sequências Didáticas, como um conjunto de atividades, oferecem uma série de oportunidades comunicativas, mas que por si mesmas não determinam o que se constitui como a chave de todo ensino, sejam elas as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1998).

Assim, a relação entre esses três elementos se faz totalmente necessária para que haja de fato uma aprendizagem significativa. Outro fator de extrema relevância no que diz respeito ao Ensino de bactérias é a grande dificuldade que os professores enfrentam no dia a dia de trabalho para materializar esses organismos durante as aulas de Biologia, uma vez que são organismos microscópicos que não podem ser visualizados a olho nu (BARBOSA, DE LIMA BARBOSA, 2010). Dessa maneira, os livros didáticos (LD) podem auxiliar para essa materialização, por meio de esquemas e figuras presentes nele.

Essa ferramenta que além de auxiliar os docentes em seus planejamentos, constitui-se como um instrumento de enorme importância no processo educativo no Brasil, isso porque esse material didático fornece aos professores das diversas áreas do conhecimento um grande norte para o planejamento e a organização de suas aulas. A presença desse material contribui também de forma positiva na vida dos discentes pelo fato do acesso gratuito e acessível possibilitando o acesso a informações referente aos conteúdos trabalhados no local educativo (EVANGELISTA *et al.*, 2024). Além disso, eles se tornam uma ferramenta de grande

importância, pois, em muitos casos, constitui o único material físico de apoio ao estudante, especialmente aos das escolas públicas (LEAL, 2021).

Os livros didáticos utilizados pelas escolas públicas no Ensino Médio e nas outras etapas da Educação Básica brasileira, são provenientes do Programa Nacional do Livro Didático e do Material Didático (PNLD), sendo válidos para o uso ao longo de três anos. Os novos livros, agora em formato de módulo, são formulados e elaborados seguindo as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018 e suas respectivas mudanças, assim como as do Novo Ensino Médio.

Os novos livros didáticos são produzidos por diversas editoras em formato de módulo em cada uma das áreas do conhecimento e, além disso, são divididos de acordo com as competências e habilidades da BNCC ao longo dos três anos de Ensino Médio. No entanto, nesse novo formato de livro didático, agora módulo, a Biologia apresentou diversas perdas na quantidade e na qualidade dos conteúdos, o que consequentemente levou a um prejuízo no ensino dos estudantes, uma vez que os conteúdos são trabalhados de forma superficial, resumida e sem nenhum tipo de aprofundamento (LEAL, 2021).

Baseado nisso, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise didático-pedagógica comparativa de dois livros didáticos utilizados no Ensino Médio do Estado de Alagoas, focando na abordagem e nos métodos de ensino do conteúdo sobre bactérias, avaliando a adequação pedagógica e a eficácia das estratégias propostas para o desenvolvimento desse tema em sala de aula. Esses dois livros são pertencentes a duas coleções distintas, uma da editora Moderna, da coleção Biologia Moderna, do ano de 2016, sendo referente ao PNLD do ano de 2018. O outro é da coleção Multiverso da editora FTD, do ano de 2020, referente ao PNLD do ano de 2021, já com o novo formato de módulo.

Além disso, como proposta para amenizar os impactos negativos ocasionados por esta mudança de livros para módulos, foi produzido um *e-book* digital com treze Sequências Didáticas com os diversos conteúdos relacionados às bactérias, como origem, evolução, morfologia e diversos outros, além de materiais extras, como lista de exercícios e sugestões de leituras para aprofundamento para o estudo das bactérias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico do presente estudo foi realizado por meio de artigos, de monografias (Trabalhos de Conclusão de Cursos de Graduação e Dissertações de Mestrado) relacionados ao Ensino de Microbiologia, livros de autores especialistas sobre Sequências Didáticas e Microrganismos e também em sítios eletrônicos oficiais e documentos oficiais do Governo Federal e do Ministério da Educação. As áreas selecionadas para compor a revisão bibliográfica foram: Ensino de bactérias, os Livros Didáticos, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático e as Sequências Didáticas.

2.1 A importância do Ensino de Bactérias no Ensino Médio

Segundo Kimura *et al.*, (2013) “a Microbiologia é a Ciência que estuda o papel dos microrganismos no mundo, principalmente em relação à sociedade humana, ao corpo humano e ao meio ambiente”. De acordo com Santos e Azevedo (2015):

Essa área da Ciência é dedicada ao estudo de organismos que na maioria dos casos podem ser visualizados apenas sob microscopia. A Microbiologia aborda um vasto e diverso grupo de organismos unicelulares de dimensões geralmente reduzidas, que podem ser encontrados como células isoladas ou em agrupamentos (SANTOS; AZEVEDO, 2015, p. 58).

Isso significa que ela é a responsável pelo estudo dos microrganismos, daqueles seres que, salvo algumas exceções, não são vistos a olho nu. Como exemplo, pode-se citar os organismos procariontes (bactérias e arqueas), eucariontes (fungos, algas microscópicas e protozoários) e as estruturas acelulares, como os vírus. Ademais, a Microbiologia estuda a interação entre os microrganismos e outros seres vivos, enfatizando os seus benefícios e malefícios potenciais para o ecossistema (em particular para espécie humana) e as alterações físicas e químicas no meio ambiente (MADIGAN; MARTINKO; CLARK, 2010).

Dentre os organismos microscópicos, as bactérias são um dos mais conhecidos, assim como os vírus, especialmente depois da ocorrência da Pandemia de COVID-19. No que diz respeito às bactérias, elas desempenham diversas funções vitais e estão presentes em todo o planeta. Por exemplo, há espécies de bactérias na terra que fixam o nitrogênio atmosférico em materiais orgânicos, os microrganismos marinhos e de água doce que formam a base da

cadeia alimentar e também as que são capazes de realizar a fotossíntese, que consiste em um processo de produção de alimentos e de oxigênio, sendo de suma importância para a manutenção da vida em nosso planeta (CAETANO; PEREIRA, 2018).

Além disso, as bactérias possuem uma grande importância médica, uma vez podem ser patogênicas aos seres vivos, especialmente aos humanos, causando patologias como febre maculosa, tuberculose, tétano, meningite, sífilis entre outras. No entanto, conforme afirmam Tortora, Funke e Case (2017) a maioria dos microrganismos, na verdade, auxilia na manutenção do equilíbrio da vida no nosso meio ambiente. Ainda segundo os autores, os microrganismos também possuem muitas aplicações comerciais, sendo utilizados na síntese de produtos químicos, como as vitaminas, os ácidos orgânicos, as enzimas, os alcoóis e muitos outros fármacos.

Segundo Madigan *et al.* (2016) “os seres humanos, as plantas e os animais são intimamente dependentes da atividade microbiana para a reciclagem de nutrientes-chave e para a degradação de matéria orgânica”. O que afirma ao comentar que nenhuma outra forma de vida é tão importante para o suporte e manutenção da vida na Terra quanto os microrganismos. Dos Reis Rodrigues *et al.* (2021) mencionam que

No meio ambiente, os microrganismos exercem uma grande importância na manutenção e integridade dos ecossistemas. Muitos realizam a fixação de nutrientes como o nitrogênio, o fósforo e o enxofre no solo para a renovação dos ciclos biogeoquímicos, já outros classificados como decompositores ou saprófitos transformam a matéria orgânica em inorgânica permitindo o desenvolvimento de novos organismos vegetais. (DOS REIS RODRIGUES *et al.*, 2021, p.2).

Assim, percebe-se que o estudo da Microbiologia é de suma importância para o desenvolvimento da sociedade, uma vez que esses organismos são a base para o funcionamento dos grandes ecossistemas. No entanto, uma parcela significativa da população possui uma visão limitada dos microrganismos e os associam unicamente às possíveis doenças que eles podem causar nos seres humanos (KIMURA *et al.*, 2013). Dessa forma, cria-se um estigma relacionado a esses microrganismos, desconsiderando todos os benefícios que eles trazem para a sociedade e para a manutenção do equilíbrio nos ecossistemas do planeta Terra.

Outra problemática importante em relação aos microrganismos está relacionada ao uso indiscriminado de antimicrobianos, principalmente daqueles que combatem bactérias, por parte da população, uma vez que se utiliza esses fármacos sem prescrição e sem

acompanhamento médico (MORAIS; SILVA; CAVALCANTE, 2020). Ainda segundo os autores, uma linhagem de microrganismos é considerada resistente a um fármaco antimicrobiano quando este patógeno tem a capacidade de se multiplicar na presença de altas concentrações do medicamento utilizada em terapias direcionadas a humanos e/ou animais.

Segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), apresentado no final do ano de 2022, foi possível identificar que mais de 50% das infecções generalizadas em pacientes hospitalares são provenientes de cepas bacterianas resistentes aos fármacos mais utilizados no tratamento de suas infecções, como *Klebsiella pneumoniae* ou *Acinetobacter spp.* Tedros Adhanom Ghebreyesus, diretor-geral da OMS, explicou que essa forte resistência aos antimicrobianos enfraquece a medicina moderna e coloca milhões de vidas em perigo em todo o planeta, especialmente nos países mais pobres e menos desenvolvidos.

Dessa forma, percebe-se que o conhecimento é a principal ferramenta para se ter uma população esclarecida e alfabetizada cientificamente, a fim de erradicar essas concepções ultrapassadas acerca dos microrganismos, assim como essas práticas que podem trazer sérios problemas à saúde e ao bem-estar da sociedade. Sendo assim, faz-se necessário uma educação libertadora e que permita ao estudante problematizar o conteúdo, contextualizá-lo no seu cotidiano, fazendo o refletir sobre suas ações e sobre o mundo no qual está inserido, tornando a aula mais significativa, atraente e estimulante (CAETANO; PEREIRA, 2018).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, os conteúdos relacionados à Microbiologia têm um maior foco na disciplina de Biologia, que está inserida dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), estando ela diretamente relacionada ao cotidiano das pessoas (RESENDE, CAVALHEIRO, BATTIROLA, 2021). Dito isto, é notável que o Ensino de Ciências e Biologia precisa ser compreendido na realidade do estudante, já que a ciência está presente seja nos espaços formais ou nos espaços informais de ensino, o que contribui para uma aprendizagem significativa (SILVA; SANTOS; TAVARES, 2021).

Dessa forma, conforme Abreu, Marques, Bittercourt (2022) o uso de diferentes recursos didáticos permite uma dinâmica diferente e pode contribuir para aproximar o ensino dos alunos, estimulando-os à reflexão e à proposição de mudanças na sociedade. Para que isso aconteça, é necessário que o estudo da Microbiologia seja destaque na Educação Básica, visto a importância de formar cidadãos conscientes, críticos e reflexivos, tendo em vista que essa área está direta e indiretamente relacionada à saúde e a diversos aspectos importantes ligados ao funcionamento do meio ambiente e de nossa sociedade (SANTAREN *et al.*, 2018).

O Ensino de Biologia, juntamente com suas diversas especializações e habilidades, auxilia o estudante a atingir certos objetivos, como a preparação para o mundo do trabalho e para o exercício da cidadania. Isso pode ser feito de forma interdisciplinar, o que envolve uma variedade de conteúdos, em especial os relacionados à Microbiologia, que permite uma reflexão sobre o papel da sociedade na ciência e na tecnologia e vice-versa (SILVA; MACIEL, 2017).

Uma particularidade presente no ensino da Microbiologia está relacionada à necessidade de atividades e de aulas práticas, uma vez que ela revela ao estudante um mundo totalmente novo, que não é possível observar a olho nu (BARBOSA; DE LIMA BARBOSA, 2010). Baseado nisso, percebe-se que é fundamental que o professor trabalhe esses conteúdos de forma contextualizada e multidisciplinar, utilizando metodologias de ensino diferenciadas a fim de despertar o interesse do estudante pelo conteúdo ministrado em aula.

As bactérias são trabalhadas com os estudantes desde os Anos Finais do Ensino Fundamental, assim como no Ensino Médio. No entanto, os estudantes brasileiros e consequentemente a população, ainda associam esses microrganismos unicamente a doenças que causam. Entretanto, é sabido que apenas 2% (dois por cento) desses organismos são realmente prejudiciais aos seres humanos e a outras formas de vida (CAETANO; PEREIRA, 2018).

Sabe-se que o desenvolvimento e a aprendizagem significativa do estudante dependem de atividades práticas no que diz respeito à Microbiologia. Esse é o resultado de dois motivos. O primeiro é que a maioria dos conteúdos de Ciências e Biologia requerem atividades práticas para auxiliar na fixação do conteúdo. O segundo é que apenas a teoria torna as aulas menos atraentes e produtivas, tornando o processo de ensino mais difícil. Assim, torna-se necessário a utilização de meios e materiais alternativos na elaboração e realização de aulas práticas laboratoriais de microbiologia refletindo aspectos teóricos (BARBOSA; DE LIMA BARBOSA, 2010).

Entretanto, sabe-se que a Educação pública brasileira ainda enfrenta diversos problemas, especialmente relacionados à estrutura das escolas e à ausência de suporte tecnológico para aulas mais dinâmicas, atrativas e significativas aos estudantes. A metodologia convencional continua sendo muito presente no ambiente escolar. Essa abordagem pedagógica possui algumas deficiências. Como a aula é baseada na transmissão de informações, o professor concentra-se, muitas vezes, apenas na exposição do conteúdo em vez

de responder às perguntas dos estudantes. Como resultado, há pouca interação entre o professor e os alunos que estudam o objeto de estudo (KIMURA *et al.* 2018).

Dessa forma, percebe-se que o uso de “novas” Metodologias de Ensino para o ensino de Microbiologia é necessário para que ocorra um verdadeiro aproveitamento dos conteúdos e das possibilidades que este assunto possibilita tanto para os estudantes, como para os professores. Em seu ramo, a Microbiologia estuda a diversidade, a evolução e o surgimento das diversas formas de microrganismos e as razões para isso.

Além disso, inclui o estudo das funções desses organismos em todo o mundo, incluindo no corpo humano, nas águas e no solo, bem como em animais e vegetais. Todas as outras formas de vida na Terra são influenciadas pelos microrganismos, por isso podemos considerar a Microbiologia a base das Ciências Biológicas (MADIGAN *et al.*, 2010).

Conforme Abreu, Marques, Bittercourt (2022) o uso de variados recursos didáticos permite uma dinâmica diferente e pode contribuir para a aproximação do ensino aos estudantes, estimulando-os à reflexão e à proposição de mudanças na sociedade. Dessa maneira, a inserção de metodologias alternativas e de atividades práticas experimentais podem ser ótimas possibilidades para minimizar a problemática de um ensino “abstrato” e de uma aprendizagem com baixo significado em Microbiologia (DOS REIS RODRIGUES *et al.* 2021). Assim, com a utilização dessas metodologias, os estudantes têm a possibilidade de realizarem uma reflexão da teoria ensinada em sala de aula com a experimentação que muitas vezes se assemelha com o seu cotidiano (BARBOSA; DE LIMA BARBOSA, 2010).

Diante do exposto, compreende-se que a abstração é vista com frequência nas aulas sobre organismos microscópicos, principalmente em razão das dimensões dos organismos ali tratados (DA SILVA; DE OLIVEIRA; HARDOIM, 2022). Nesse mesmo sentido, é necessário que haja novas abordagens didáticas no ensino da Microbiologia, abandonando as meras memorizações e trazendo aos estudantes formas mais atrativas, didáticas, eficazes, contextualizadas e significativas, contribuindo verdadeiramente para o processo de ensino e aprendizagem, tanto por parte dos estudantes como também por parte dos professores (DE OLIVEIRA; MORBECK, 2019).

2.2 A importância dos Livros Didáticos

Os hábitos vivenciados em nossa sociedade são provenientes de uma crescente mudança, a qual acompanha o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, aliado a esse crescimento e a essas mudanças, estão os impactos que são causados pela ciência e pela tecnologia, os quais podem afetar o contexto social e ambiental de maneira positiva ou negativa (REZENDE; DE CASSIA SUART, 2024).

Por sua vez, o processo de Ensino e Aprendizagem deve permanecer em alinhamento contínuo com essas mudanças, permitindo que os estudantes cultivem o conhecimento e as habilidades necessárias para analisar tais benefícios e desafios, promovendo assim uma compreensão abrangente do universo em que habitam, utilizando os recursos disponíveis conscientemente e se envolvendo mais ativamente na sociedade (REZENDE; DE CASSIA SUART, 2024).

Diante disso, é necessário que o professor tenha um bom planejamento em mãos, sabendo lidar com os desafios, os imprevistos e as adversidades do cotidiano escolar. Para que tudo ocorra da forma mais correta possível e o professor alcance seus objetivos durante as aulas no processo de Ensino e Aprendizagem, é necessário competências, habilidades e atitudes trabalhadas, aprendidas e desenvolvidas durante a formação inicial.

O planejamento educacional realizado pelo professor é crucial para o sucesso do processo de Ensino e Aprendizagem, fornecido como um instrumento vital que possibilita ao docente desenvolver métodos e estratégias de ensino em consonância com os objetivos alcançados, os quais devem ser fundamentados na realidade dos alunos, na sociedade em que estão inseridos e nas condições do ambiente escolar (REZENDE; DE CASSIA SUART, 2024). Ainda nesse sentido, os autores comentam que um dos recursos mais utilizados pelos professores durante a preparação de suas aulas, é o Livro Didático. Conforme Da Silva Santos e Braga (2019)

O Livro Didático (LD) é um material escolar muito importante e o mais acessível aos professores e discentes das instituições de ensino públicas e privadas de Educação Básica. Funciona como um dos apoios direcionadores das aulas, permitindo uma apresentação lógica e coerente dos conteúdos a serem apreendidos, sendo inclusive usado pelos docentes, ao longo da preparação das aulas, como instrumento de revisão e atualização de conhecimentos e conteúdos pertinentes à determinada área (DA SILVA SANTOS; BRAGA, 2024, p.1).

Os Livros Didáticos são materiais educacionais que são desenvolvidos para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais acessível nas diferentes disciplinas da Educação

Básica. Eles desempenham um papel de suma importância na educação formal, servindo como uma ferramenta de apoio para auxiliar tanto os estudantes a consolidarem conhecimentos, quanto os professores a planejarem e conduzirem suas aulas de uma forma mais organizada e progressiva em relação aos conteúdos curriculares que podem estar interligadas com a realidade dos estudantes, assegurando que o conteúdo esteja alinhado aos objetivos de aprendizagem estabelecidos pelo professor (SANTOS, 2024, p. 27).

Assim, nota-se a importância do livro didático durante o processo de preparação das aulas e para a Educação brasileira, especialmente para os estudantes mais necessitados e das escolas públicas. Além disso, devido a diversos problemas sociais presente em nosso país, mesmo com uma grande parcela significativa de jovens inseridos do mundo digital, com celulares, *tablets* e outros dispositivos digitais, ainda há estudantes que contam apenas com o livro didático como único recurso acessível. Com isso, o livro didático tem exercido uma função de democratização do ensino, ainda que, muitas vezes, limitada devido aos recursos escassos destinados à área da Educação.

Nesse sentido, Neves *et al.* (2024), escreve que o livro didático tem acompanhado o percurso do desenvolvimento da escolarização brasileira, e através das políticas públicas se tornou uma ferramenta acessível e importante na educação dos estudantes da rede pública de ensino, pois exerce diversas funções educacionais. Diante disso, percebe-se que o livro didático não é importante apenas para o planejamento da aula do professor, mas também contribui para uma aprendizagem significativa, crítica, reflexiva e contextualizada do e para o estudante. Devido à sua popularidade pedagógica, o livro didático é um tema de constante relevância e interesse, especialmente considerando que muitas vezes representa a única ferramenta de conhecimento à qual o estudante tem acesso (GIMENIZ; DA SILVA, 2010).

Baseado nisso, nota-se que para o estudante, o livro didático assume a função de recurso auxiliar, permitindo-lhe orientar-se sobre os temas discutidos nas aulas, estimulando seu interesse pela leitura e auxiliando-o na continuidade de seus estudos, o que demonstra a importância do livro didático no processo de aprendizagem dos estudantes. Os autores também comentam que o professor faz o uso do livro didático para o ensino e para a orientação de suas aulas, pois o ajuda a selecionar em seus planos de aulas as informações que serão abordadas e trabalhadas (NEVES *et al.*, 2024).

No que diz respeito ao material didático-escolar, busca-se garantir aos estudantes que eles tenham acesso aos recursos didáticos-pedagógicos necessários para o seu aprendizado e

isso inclui os livros didáticos, os materiais de apoio e os outros instrumentos que contribuem para a qualidade do ensino, promovendo a igualdade de oportunidades. Com isso, é perceptível que os materiais didáticos, em especial, os livros, são ferramentas importantíssimas para o processo de Ensino e Aprendizagem dos estudantes, diminuindo um pouco o abismo presente na Educação brasileira.

Além disso, o livro didático se apresenta como uma ferramenta didática e pedagógica que mais complementa o processo de aprendizagem escolar, pois esse material emprega o principal objetivo da educação que é a alfabetização, manuseando os estudantes de variadas formas, no que diz respeito a adquirir conhecimentos necessários para uma aprendizagem significativa (LIMA, 2024).

Com os expostos acima, compreende-se a importância e a necessidade da manutenção do livro didático na Educação Básica brasileira. Ademais, novamente Gimeniz e Da Silva (2010) comentam que, quando se parte do pressuposto de que o livro didático é fundamental para o processo de Ensino e Aprendizagem, implica dizer que ele é um instrumento pelo qual os estudantes são introduzidos no processo de aprendizagem de uma disciplina científica e que para isso, ele necessita ser avaliado, o que confirma que para que o livro didático possa ser utilizado em sala de aula, é preciso um longo procedimento de avaliações e escolhas e que após chegar nas mãos dos estudantes, deve-se preservar e zelar por esse material, uma vez que pode ser a única fonte do conhecimento destinado a determinados estudantes.

As políticas de educação e o currículo das escolas estão intrinsecamente interligados no contexto educacional. As políticas educacionais dizem respeito às diretrizes, às regulamentações, às leis e às decisões do governo que normatizam e regulamentam o sistema educacional de um determinado país ou região, estabelecendo as metas, os objetivos e os padrões para a educação, influenciando na estrutura, no financiamento, no acesso e na qualidade do sistema educacional (MORAIS, 2024).

Dito isto, a construção da qualidade dos livros didáticos é de extrema importância para a educação no Brasil, uma vez que é considerado como um material pedagógico amplamente utilizado. A escolha adequada é essencial para garantir um ensino de qualidade, que estimule o pensamento crítico e que siga as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (LIMA, 2024).

Todos os procedimentos de análise e escolha dos livros didáticos são regulados e normatizados pelos órgãos oficiais do Governo Federal, como o Ministério da Educação (MEC) e por uma série de programas e documentos expedidos por cada um desses órgãos. O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), os Parâmetros Nacionais Curriculares (PNC), o Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) são algumas das políticas públicas estabelecidas pelo governo para o planejamento e organização dos livros didáticos (GIMENIZ; SILVA, 2010).

A análise do livro didático é considerada algo importantíssimo no processo educacional, visto que os seus reflexos para o desenvolvimento dos estudantes possuem influências significativas no processo de Ensino e Aprendizagem por meio desse material. Após a chegada do livro na escola, os professores são os responsáveis por fazer uma análise criteriosa e detalhada. Importante ressaltar que muitos professores, desde a sua formação inicial, recebem os conhecimentos necessários para serem capazes de identificarem bons materiais, contribuindo significativamente para um melhor aprendizado dos estudantes e um melhor ensino por parte do professor (DE MIRANDA *et al.*, 2023).

Pensar na escolha do livro didático é um momento complexo na escola. Isso porque essa escolha vai impactar no processo de ensino e de aprendizagem por parte dos professores e dos estudantes respectivamente. Dessa forma, a sua seleção não é apenas uma escolha de recurso de ensino, mas de um processo estratégico que pode impactar diretamente a qualidade e a eficácia da prática de ensino em sala de aula.

2.3 Programa Nacional do Livro e do Material Didático

De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira e iniciou-se, com outra denominação, em 1937. Ao longo dos anos, o programa vem sendo aperfeiçoado e inclusive teve diferentes nomes, como Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) e a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted). Atualmente, o PNLD é voltado à Educação Básica brasileira, tendo como única exceção os alunos da Educação Infantil (BRASIL, 2023).

O programa tem como uma de suas principais funções, avaliar e seleciona as obras que são adequadas e podem ser utilizadas pela rede pública de ensino nos níveis de Ensino Fundamental, Médio, bem como na Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI). Ainda segundo o Ministério da Educação, em de 1937, criou-se por meio do Decreto-Lei nº 93, o Instituto Nacional do Livro (INL). No ano de 1938, publica-se o Decreto-Lei nº 1006, sendo instituída a Comissão Nacional do Livro Didático, que estabelece a sua primeira política de legislação e de controle de produção e de circulação do livro didático no país (BRASIL, 2023).

Entre os anos de 1940 e 1970, diversas outras Portarias e Decretos-Lei foram publicados afim de planejar, organizar e regulamentar as ações relacionados aos livros didáticos brasileiros que serão disponibilizados nas redes de ensino. No ano de 1971, o Instituto Nacional do Livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros até então a cargo da Colted. A contrapartida das Unidades da Federação, ou seja, dos estados, torna-se necessária com o término do convênio entre MEC e Agência dos Estados Unidos para o desenvolvimento Internacional (Usaid), efetivando-se com a implantação do sistema de contribuição financeira das unidades federadas para o Fundo do Livro Didático (FLD).

No ano de 1976, o Governo Federal assume a responsabilidade de comprar uma parcela dos livros para distribuir uma parte às unidades federadas e às escolas, por meio do Decreto nº 77.107. Conforme o MEC (2023) com a extinção do INL, a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) assume a responsabilidade pelo programa de livros didáticos. Em seguida, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e as contrapartidas mínimas estabelecidas para participação das Unidades da Federação fornecem os recursos. Infelizmente, naquele período, a maior parte das escolas municipais não participa do programa uma vez que não há recursos suficientes para atender a todos os estudantes dos anos fundamentais da rede pública (BRASIL, 2021).

Já em 1983 em substituição à Fename, cria-se a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorpora o Plidef. Nesta ocasião, o grupo de trabalho encarregado do exame dos problemas relativos aos livros didáticos propõe a participação dos professores da Educação Básica para o processo de escolha dos livros e a ampliação do programa, com a inclusão das demais séries dos Anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2021).

Finalmente, no ano de 1985, com a edição do Decreto-Lei nº 91.542, o Plidef dá lugar ao Programa Nacional do Livro Didático, que traz diversas mudanças, como a indicação do livro didático pelos professores, a reutilização dos livros, o que implica na abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos, assim como o fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores (BRASIL, 2021).

De acordo com o Ministério da Educação, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático pode ser definido como:

Um conjunto de ações voltadas para a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, destinados aos alunos e professores das escolas públicas de Educação Básica do país. O PNLD também contempla as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. As escolas participantes do PNLD recebem materiais de forma sistemática, regular e gratuita. Trata-se, portanto, de um programa abrangente, constituindo-se em um dos principais instrumentos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem nas escolas beneficiadas (BRASIL, 2021).

Ainda segundo o Ministério da Educação, as ações do PNLD são destinadas aos alunos e aos professores das escolas públicas de Educação Básica, assim como também aos de instituições comunitárias, concessionárias ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas ao Poder Público (BRASIL, 2023). Conforme Lima (2023), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional é a legislação atual que garante a distribuição de material didático como uma parte do dever do Estado com a educação escolar pública. Dessa forma, nota-se a importância das leis educacionais para o desenvolvimento e crescimento da educação brasileira.

O Decreto no 9.099, de 18 de julho de 2017 unificou as iniciativas de aquisição e distribuição de livros literários e didáticos que antes estavam sob a jurisdição do Programa Nacional do Livro Didático e do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). Ao mudar de nome, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático agora pode incluir outros materiais que ajudam na educação, além de livros e literatura. Esses materiais incluem obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, reforço e correção de fluxo, material de formação e materiais para gestão escolar (BRASIL, 2018).

A execução do PNLD é realizada de forma alternada. Os três segmentos educacionais, como os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, são atendidos em ciclos diferentes. Os segmentos não atendidos em um determinado ciclo, recebem livros a título de complementação correspondentes a novas matrículas registradas ou à reposição de livros avariados ou não devolvidos (BRASIL, 2018). Em relação à Educação Infantil, de acordo com o Ministério da Educação, no ano de 2024, um edital será lançado para um ciclo referente aos anos de 2026 até o ano de 2029. Assim, mais um segmento da Educação Básica será atendido.

Além dos segmentos, no âmbito do PNLD, podem ser atendidos estudantes e professores de diferentes etapas e modalidades, bem como públicos específicos da Educação Básica, por meio de ciclos próprios ou de edições independentes. No que diz respeito à compra e à distribuição dos materiais e livros didáticos selecionados pelo Ministério da Educação, no âmbito da Secretaria de Educação Básica (SEB), importante ressaltar que a responsabilidade por esses processos se destina ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, cabendo a ele a logística do provimento e do remanejamento dos materiais didáticos para todas as escolas públicas do país cadastradas no censo escolar.

Assim, para que as escolas possam receber os livros didáticos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático é necessário que a Instituição de Ensino participe do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e que a rede à qual está vinculada ou a escola federal tenham feito adesão formal ao programa, conforme preconiza a Resolução CD/FNDE nº 42, de 28 de agosto de 2012. Dessa forma, é importante ressaltar que a adesão deve ser atualizada sempre até o final do mês de maio do ano anterior àquele em que a entidade deseja ser atendida para que as escolas não corram o risco de ficar sem os livros didáticos do próximo ano letivo (BRASIL, 2018).

A distribuição dos livros é feita por meio de um contrato entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), que leva os livros diretamente da editora para as escolas. Essa etapa do PNLD, conta com o acompanhamento de técnicos do FNDE e das Secretarias Estaduais de Educação. Em vista disso, conforme o Ministério da Educação (2018), os livros chegam às escolas entre outubro do ano anterior ao atendimento e o início do ano letivo. Entretanto, nas áreas de zonas rurais, as obras são entregues nas sedes das prefeituras ou das Secretarias Municipais de Educação, que devem efetivar a entrega dos livros às escolas e estas aos estudantes (BRASIL, 2018).

Como as informações são disponíveis quando as escolas processam as escolhas, o FNDE distribui os livros didáticos de acordo com as projeções do censo escolar referentes aos dois anos anteriores ao ano do programa. Assim, o número de livros e o de estudantes podem variar ligeiramente. Os materiais que são distribuídos pelo MEC às escolas públicas de Educação Básica do país devem ser escolhidos pelas escolas (BRASIL, 2018).

As escolas devem estar inscritas no PNLD e serem aprovadas em avaliações pedagógicas coordenadas pelo Ministério da Educação conforme o edital vigente do respectivo PNLD. O processo de avaliação envolve a participação de Comissões Técnicas específicas compostas por especialistas de várias áreas de conhecimentos relevantes. A vigência dos materiais de avaliação corresponderá ao ciclo a que se refere o processo, tendo um prazo, normalmente, de três anos para a utilização de cada coleção escolhida (BRASIL, 2018).

As obras são inscritas pelos detentores de direitos autorais, conforme critérios estabelecidos em edital e avaliadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Se aprovadas, compõem o Guia Digital do PNLD, que orienta o corpo discente e o corpo diretivo da escola na escolha das coleções para aquela etapa de ensino (Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) (BRASIL, 2018). Após todas essas fases, as obras escolhidas pelos professores de cada uma das escolas são produzidas para em seguida, serem distribuídas às escolas e consequentemente aos estudantes.

O programa é voltado para o processo de mediação pedagógica onde tem aprimorado, cada vez mais, a participação do processo de avaliação e seleção de obras no PNLD por parte dos professores, o que possibilita cada vez mais que as vozes dos profissionais mais capacitados sejam eleitas para se fazer esta escolha dos livros didáticos. Assim, a análise do conteúdo deve ir além, buscando compreender a profundidade e relevância do material em relação aos temas propostos. Elementos como clareza na exposição, exemplos práticos, estimulação do pensamento crítico e atualização do conteúdo também são aspectos a serem avaliados (DOS SANTOS, 2024).

Mediante isso, percebe-se que a análise feita pelos docentes na hora da escolha do livro deve ser a mais profunda possível, analisando e avaliando diferentes aspectos do processo de Ensino e Aprendizagem, levando em consideração o seu perfil docente, os de seus estudantes, o da realidade escolar e o do contexto sociocultural dos estudantes. Essa escolha deve ser bem pensada porque este material, em alguns casos, vai servir como única fonte de

consulta por alguns estudantes e também porque este material vai permanecer na escola por três anos, passando por vários estudantes no decorrer de determinado período.

Além disso, os livros didáticos escolhidos e produzidos pelas editoras devem estar de acordo com os Parâmetros Nacionais Curriculares e Base Nacional Comum Curricular para que assim, possam ser aprovados quando forem analisados pelas comissões de especialistas das mais variadas áreas do conhecimento de acordo com o edital vigente. Após serem aprovadas, são colocadas em disponibilidade para a consulta dos professores das escolas inscritas e das que aderiram ao PNLD.

A regularidade do PNLD garante que as escolas recebam novos materiais a cada ciclo estabelecido, permitindo uma renovação constante dos recursos disponíveis e mantê-los alinhados com as necessidades educacionais modernas. É por isso que é importante ficar atento aos editais específicos disponíveis no endereço eletrônico do FNDE. Esse programa é necessário para sempre rever e compilar os critérios dos docentes, dos coordenadores e de outros que trabalham para alinhar os objetivos e assim, possuir a possibilidade de atender aos objetivos do ensino e da aprendizagem (DOS SANTOS, 2024).

2.4 As Sequências Didáticas no processo de Ensino e Aprendizagem

O Ensino de Ciências e de Biologia possui algumas particularidades em relação às outras disciplinas da Educação Básica, uma vez que, para se compreender grande parte dos conteúdos que são trabalhados nessas disciplinas, faz-se necessário que os professores diversifiquem seus métodos de ensino, trazendo para dentro de suas aulas, novas formas de ensinar e também de aprender. As aulas de Ciências e Biologia ainda são muito restritas à sala de aula, com os professores usando apenas o livro didático ou a aula expositiva como meio de ensino, sempre dentro de um espaço limitado e com os estudantes tendo sua participação quase sempre limitada, sem muita interação entre eles e os professores (BARBOSA, 2020).

Assim, é de grande relevância que esse formato de ensino seja complementado, com novas estratégias de ensino, que consistem em um conjunto de ferramentas metodológicas que são utilizadas para incentivar os estudantes a tomarem ações que contribuam para a construção de uma aprendizagem significativa. Isso permite que os estudantes façam escolhas conscientes e que o conhecimento que eles adquiriram possa ser usado criticamente em situações cotidianas relacionadas aos conteúdos abordados (MORAIS, 2020).

A autora também comenta que para ensinar é preciso que, ao planejar as aulas, os professores estruturem meios de orientação e de controle das didáticas que serão utilizadas. As estratégias de ensino empregadas devem obrigatoriamente estimular as diversas capacidades que os sujeitos podem desenvolver, ou seja, essas devem ser planejadas para que os discentes sejam o sujeito ativo do processo de Ensino e Aprendizagem.

Dessa mesma forma, Guimarães e Giordan (2013) explicam que o professor é o agente que instaura o diálogo entre os conceitos científicos e seus estudantes, e em consequência disso, pode promover a participação ativa do estudante no processo de apropriação dos conhecimentos mediados por interações socioculturais. Os autores também mencionam que o professor desempenha um papel fundamental na formulação de atividades de ensino, pois é por meio desse instrumento de mediação que o estudante estabelecerá relação entre os fenômenos e os processos das Ciências.

Assim, é necessário adotar uma perspectiva problematizadora para o ensino e para a aprendizagem de uma maneira que se construa um autêntico diálogo na sala de aula entre o estudante e o professor. Baseado nisso, uma metodologia na qual é possível trabalhar de forma sistematizada o processo de ensino e aprendizagem abrangendo essas distintas estratégias para promoção de um melhor desempenho dos educandos, e também dos professores em sala de aula, é a utilização de Sequências Didáticas (FRANCO, 2018).

O termo Sequência Didática (SD) foi introduzido no final do século XX, mais especificamente nos anos 2000, denotando a estreita conexão entre os conhecimentos epistemológico e os pedagógicos, sendo sua característica principal a elaboração de uma sequência orientada nas dificuldades de ensino e aprendizagem compartilhadas em sala de aula pelos estudantes e até mesmo pelos professores (CAVALCANTI; RIBEIRO; BARROS, 2018). Segundo Pereira *et al.* (2019) diversas são as estratégias que o professor pode utilizar em sala de aula para facilitar o ensino e uma delas é, sem dúvida nenhuma, a Sequência Didática. Esta é uma unidade de análise que permite a avaliação sob uma perspectiva processual, incluindo as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998).

De Araújo (2013) define que as Sequências Didáticas são um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais. Ou seja, elas funcionam como uma das estratégias importantes para o processo de Ensino e Aprendizagem, sendo essa ainda, um instrumento fundamental para o professor na abordagem

de conceitos de difícil compreensão.

Afirmam De Almeida, Lopes e Lopes (2015) que refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem implica apreender o que está sendo proposto de maneira significativa e separar o que pode ser objeto de uma unidade didática, como conteúdo prioritário. Com isso, é notável o importante papel que as Sequências Didáticas exercem nos professores e principalmente nos estudantes. Sendo assim, o que se objetiva com o uso das Sequências Didáticas é a otimização do processo de ensino e aprendizagem para o estudante. Os autores também mencionam que esses processos didáticos exigem um trabalho mais continuado, podendo estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais aos estudantes e até mesmo aos professores, pois nem tudo se aprende da mesma forma, no mesmo tempo e com o mesmo trabalho (ZABALA, 1998).

As Sequências Didáticas lembram um plano de aula, entretanto, é mais amplo que este por abordar várias estratégias de ensino e de aprendizagem e por ser uma sequência de várias etapas, podendo durar várias aulas e até mesmos dias, semanas e meses a depender do objetivo a ser alcançado e da forma como foi elaborada e planejada. Desse modo, uma Sequência Didática, em algumas situações, assemelha-se a um grande plano de aula, porém se difere na sequência que o conteúdo deverá ser organizado, de forma que leva o estudante a uma evolução do conhecimento, através do aprofundamento dos estudos sobre o tema (FRANCO, 2018).

A autora também menciona que se objetiva por meio do uso de uma Sequência Didática que o estudante possa realizar uma reflexão sobre o ensino proposto, assim como fazer com que os conhecimentos adquiridos sejam levados para a vida e não somente considerado no momento da avaliação. Ainda em Franco (2018) as Sequências Didáticas são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos estudantes.

Normalmente, mesmo com os avanços tecnológicos, os recursos utilizados geralmente são o quadro branco e os pilotos, o que não significa que eles não sejam mais úteis ou menos importantes. No entanto, quando o professor faz somente o uso dessas ferramentas, a aula acaba virando rotina, não chamando a atenção dos estudantes para os conteúdos abordados em sala de aula, fazendo com que o professor somente reproduza o que está escrito no quadro e no material didático quando presente.

Com isso, torna-se nítido a importância de se aplicar novas práticas educacionais em sala de aula. As atividades dessa metodologia levam em conta as atividades investigativas, pois é através delas que os estudantes aprendem, pois, os conteúdos dessa disciplina dão a noção de que os estudantes devem colocar a mão na massa para assim descobrir todos os seus porquês. O que corrobora para a demonstração de que o uso das Sequências Didáticas em sala de aula nos mais diversos conteúdos traz ao estudante um melhor aprendizado, pois dentro de uma mesma Sequência Didática é possível inserir diversas outras formas de abordagens em relação aos conteúdos (FRANCO, 2018).

No entanto, para se elaborar um Sequência Didática é necessário que o professor tenha domínio do conteúdo a ser trabalhado e tenha em mente o objetivo que ele deseja que seus estudantes alcancem. É de grande importância que ao se planejar uma Sequência Didática para conduzir um determinado conteúdo, o docente tenha a real magnitude dele e elabore essa metodologia com critérios bem definidos para que o objetivo do processo de Ensino e Aprendizagem seja concreto (FRANCO, 2018).

Uma linha de pesquisa que pode ser seguida e desenvolvida em uma Sequência Didática é aquela que procura investigar as ações a serem trabalhadas por uma perspectiva do ensino e da aprendizagem que seja significativa. Para atender os propósitos apontados neste panorama, é preciso que os professores construam atividades inovadoras que levem os alunos a participarem de forma ativa perante a construção de conceitos, de habilidades e de atitudes (MORAIS, 2020).

No momento de planejamento de uma Sequência Didática, o professor pode organizar as etapas do trabalho com os estudantes e ao mesmo tempo, explorar os diferentes conteúdos procedimentais como os textos, as tabelas, os gráficos, as práticas laboratoriais acessíveis e adequadas para serem realizadas em sala de aula com material de fácil manuseio, uma vez que muitos professores e escolas não dispõem de grandes recursos financeiros para a aquisição de materiais mais elaborados e de alto custo (FRANCO, 2018).

Com base nisso, compreende-se que as Sequências Didáticas não são uma didática impossível ou extremamente complicada de se elaborar. Faz-se necessário que o professor tenha domínio dos conteúdos que serão trabalhados em sala de aula, dos objetivos a serem alcançados pelos estudantes e fazer bastante uso da sua criatividade, uma vez que as SD não necessitam de grandes recursos financeiros para serem elaboradas e postas em práticas. Por

fim, comenta Franco (2018)

Para compreender o valor pedagógico e as razões que justificam uma Sequência Didática é fundamental identificar suas fases, as atividades que a constitui e as relações que estabelecem com o objeto de conhecimento, visando atender às verdadeiras necessidades dos alunos. Para que uma Sequência Didática obtenha sucesso é necessário seguir alguns passos que, obrigatoriamente, devem ser respeitados (FRANCO, 2018, p. 157).

Assim, percebe-se que as fases das Sequências Didáticas são extremamente importantes, interdependentes e interligadas uma as outras, iniciando-se com o seu planejamento, onde se escolhe o conteúdo a ser trabalhado, os objetivos a serem alcançado pelos estudantes de acordo com o perfil dos escolares e as formas de abordagens com as ferramentas educacionais que serão utilizadas no desenvolvimento da SD, além das formas de avaliação. Em seguida, há a fase de organização da SD, onde o professor vai escrever e estruturá-la em um modelo pré-definido, organizando-as em fases a serem seguidas de forma sequencial (ZABALLA, 1998).

As etapas de aplicação e controle das SD são praticamente usufruídas de forma simultânea, uma vez que ao mesmo tempo que o professor está aplicando a SD, ele também está fazendo o controle para que tudo ocorra da forma como foi planejada, fazendo os ajustes necessários à medida que surgem os imprevistos e a necessidade de novas adaptações.

Dessa forma, nota-se que uma Sequência Didática não é como uma receita pronta e acabada, pois, assim, há diversos fatores que interferem nesta experiência. Sendo assim, o professor deve sempre buscar melhorar e adequar a sua turma. Segundo Bastos *et al.* (2017): “O docente tem a função de adequar ou interpretar as diretrizes curriculares, e uma alternativa para o planejamento das ações pedagógicas é a utilização de Sequências Didáticas (SD)”.

Confirmando essa concepção, escreve Moraes (2020) “a SD é um método flexível, já que durante sua abordagem pode ser feito a utilização de diversas ferramentas pedagógicas, as quais diferem de acordo com o tema a ser abordado”. Após todas essas fases, há a última etapa da SD, a do *feedback*, na qual, o professor, ao final de toda a Sequência Didática, solicita que os estudantes comentem sobre suas percepções acerca da SD, os pontos positivos e negativos, o que foi interessante, o que poderia melhorar, se deu para aprender e entender uma boa parcela do conteúdo.

Além de facilitar o processo de aprendizagem do estudante, as Sequências Didáticas

também contribuem significativamente para o processo de formação continuada do professor. As Sequências Didáticas são validadas em um processo que promove o desenvolvimento profissional do professor, visto que a definição dos conteúdos, da identificação das condições de ensino e a seleção de dinâmicas e de ferramentas e metodologias se materializam segundo um objeto de ensino. O produto desta atuação profissional do professor é o instrumento mediador (uma SD neste caso) do processo de ensino e aprendizagem que se deseja consolidar (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013).

Portanto, mediante os expostos acima, compreende-se que as Sequências Didáticas são uma excelente escolha para que o professor possa ter um bom planejamento em sala de aula e que funcione como um norte para as suas ações ao decorrer desta, priorizando sempre o protagonismo dos seus estudantes, tornando a aula mais atrativa, interativa, contextualizada, reflexiva, crítica e significativa para todos nela envolvidos.

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza descritiva e foi constituído de três momentos, sendo o primeiro a Revisão Bibliográfica, em seguida, a análise da coleção de livros didáticos de Biologia utilizados no Ensino Médio das escolas públicas do estado de Alagoas sobre o conteúdo de Bactérias. Por fim, foi elaborado um Recurso Educacional, um *e-book* digital contendo treze Sequências Didáticas para o ensino dos organismos procariontes, em especial, das bactérias.

3.1 Análise de livros do Ensino Médio

Nesta etapa, foram analisados dois grupos de material bibliográfico: os livros utilizados de 2018 ao ano de 2020, referente ao PNLD do ano de 2018 e a atual coleção de livros didáticos do itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados de 2022 ao ano de 2024, referente ao PNLD do ano de 2021. Nas duas situações, foram analisados os conteúdos relacionados às bactérias.

Os critérios estabelecidos para essa análise foram: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades didáticas com abordagens investigativas, lista de exercícios, nomenclaturas científicas, ilustrações, esquemas nos organismos, relação com as doenças, relação geral com os seres humanos e contextualização com o meio ambiente e outras formas de vida. Após essa análise, cada critério da obra didática foi categorizado como excelente, bom, regular, ruim ou péssimo, tendo como base a rubrica descrita a seguir no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Rubrica para a análise e para a classificação dos livros didáticos

Legenda: EX- Excelente; B- Bom; REG- Regular; R- Ruim; P- Péssimo. (Continua)

RUBRICA	
NÍVEIS	DEFINIÇÃO
Excelente	Material que possui informações básicas, essenciais, complementares e adicionais sobre a origem, a evolução, a morfologia e a biologia das bactérias, que possibilita ao estudante um aprofundamento por meio de textos, caso seja de seu interesse. Também possui ilustrações e esquemas nítidos e compreensíveis. Tenha exemplos relacionados à saúde humana, à agricultura, ao meio ambiente e às outras formas de vida na Terra. Possui lista de exercícios para fixação, composta por questões objetivas e discursivas e atividades que abordam o Ensino Por Investigação.

(conclusão)

RUBRICA	
NÍVEIS	DEFINIÇÃO
Bom	Material que possui informações básicas, essenciais sobre a origem, a evolução, a morfologia e a biologia das bactérias, que possibilita ao estudante um breve aprofundamento por meio de textos, caso seja de seu interesse. Também possui ilustrações e esquemas nítidos e compreensíveis. Tenha exemplos relacionados à saúde humana, à agricultura, ao meio ambiente e às outras formas de vida na Terra. Possui lista de exercícios para fixação, composta por questões objetivas e discursivas e pelo menos uma atividade com a abordagem de Ensino Por Investigação.
Regular	Material que possui informações bastante simplificadas sobre a origem, a evolução, a morfologia e a biologia das bactérias, que não possibilita ao estudante um aprofundamento por meio de textos. As ilustrações e os esquemas estão em número reduzido e a qualidade é pouco compreensível ou pouco nítida. Há poucos exemplos relacionados à saúde humana, à agricultura, ao meio ambiente e às outras formas de vida na Terra. Possui lista de exercícios para fixação, mas composta por poucas questões objetivas e/ou nenhuma discursiva. Também não há nenhum tipo de atividade com a abordagem de Ensino Por Investigação.
Ruim	Material que possui pouquíssimas informações sobre a origem, a evolução, a morfologia e a biologia das bactérias, que não possibilita ao estudante um aprofundamento por meio de textos. As ilustrações ou esquemas estão extremamente reduzidos e com baixa qualidade de compreensão e nitidez. Não há exemplos relacionados à saúde humana, à agricultura, ao meio ambiente e às outras formas de vida na Terra. Não há lista de exercícios para fixação, nem com questões objetivas nem com questões subjetivas. Também não há nenhuma atividade com a abordagem de Ensino Por Investigação.
Péssimo	Material que não possui informações sobre a origem, a evolução, a morfologia e a biologia das bactérias, impossibilitando totalmente ao estudante qualquer tipo de aprofundamento por meio de textos. As ilustrações ou esquemas não estão presentes. Não há exemplos relacionados à saúde humana, à agricultura, ao meio ambiente e às outras formas de vida na Terra. Não há lista de exercícios para fixação, nem com questões objetivas nem com questões subjetivas. Também não há nenhuma atividade com a abordagem de Ensino Por Investigação.

Fonte: Autor (2024)

3.1.1 Livros utilizados de 2018 a 2020

A coleção, denominada “Biologia Moderna” possui três volumes didáticos, um referente a cada ano do Ensino Médio. São da Editora Moderna, 1ª edição, do ano de 2016, chegando para a análise dos professores no ano seguinte, o de 2017, referente ao PNLD do ano de 2018, tendo como autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, conforme ilustrado (**Figura 1**). Para a análise desses livros, foram analisados os sumários dos três volumes, buscando em qual deles as bactérias eram trabalhadas de fato como um conteúdo e se havia um capítulo inteiramente dedicado a elas.

Figura 1 - Livros de Biologia Moderna dos autores Amabis e Martho (2016): a) Volume I; b) Volume II; c) Volume III.



Fonte: Sítio eletrônico da editora Moderna

3.1.2. Livros utilizados de 2022 a 2024

Nesta etapa, foi analisada a coleção de livros didáticos utilizada nas escolas da rede estadual de Alagoas do ano de 2022 até o ano de 2024. A coleção possui seis volumes didáticos, e diferentemente da coleção da editora Moderna, não há um livro referente a cada ano do Ensino Médio. Os livros são denominados de módulos e em cada um desses módulos se trabalha os três componentes curriculares de Ciências da Natureza, que são Biologia, Química e Física, podendo ou não terem os conteúdos relacionados ao mesmo ano do Ensino Médio em um mesmo módulo.

Os módulos são da Coleção Multiversos, da editora FTD, da edição de nº 1 do ano de 2020 referente ao PNLD do ano de 2021, tendo como autores Leandro Godoy, Rosana Maria Dell' Agnolo e Wolney Candido de Melo. A **Figura 2** mostra a ordem de como eles estão dispostos no *site* da editora para livre acesso. Para a análise desses livros, analisou-se os sumários dos seis volumes, buscando em qual deles as bactérias eram trabalhadas de fato como um conteúdo e se havia um capítulo inteiramente dedicado a elas.

Figura 2 – Coleção Multiversos do itinerário de Ciências da Natureza (2020): a) matéria, energia e a vida; b) movimentos e equilíbrios na natureza; c) eletricidade na sociedade e na vida; d) origens; e) ciência, sociedade e ambiente f) ciência, tecnologia e cidadania.



Fonte: Sítio eletrônico da editora FTD

Essa coleção deveria ter chegado às escolas estaduais no final de 2020, para que fosse feita a análise pelos professores, para então, no início do ano letivo de 2021, serem distribuídas aos estudantes para a sua utilização. No entanto, devido à Pandemia de Covid-19, essa coleção só chegou às escolas no período da metade para o final do ano de 2022. Isso acabou gerando um atraso na distribuição e consequentemente no uso da coleção por parte dos estudantes.

Então, essa coleção que deveria ter sido utilizada nos anos de 2021, 2022 e 2023, só começou a ser utilizada no final de 2022 e a partir disso é que começou a ser contado o prazo de três anos que o livro didático deve ser utilizado pelos estudantes. Além disso, a implementação do Novo Ensino Médio também foi afetada pela pandemia, especialmente no estado de Alagoas, o que acarretou ainda mais atraso na entrega da nova coleção de livros.

Dessa forma, como as aulas presenciais foram suspensas em 2020, o livro Biologia Moderna, ainda vigente no último ano de seu PNLD, teve seu uso suspenso pela Secretaria de Estadual de Educação. Assim, durante as aulas *on-line* do período remoto da rede estadual de Alagoas, que perduram de março de 2020 até agosto de 2021, não se utilizou formalmente os livros didáticos, mas sim, os diversos materiais que a Secretária Estadual de Educação enviava aos professores para a ministração das aulas. Mesmo no ano de 2021, quando a nova coleção deveria começar a ser utilizada, a rede estadual não fez a solicitação de novos livros no ano de 2020 devido à pandemia.

Somente perto do final do ano de 2021 é que a Secretaria de Educação começou a se organizar para se submeter ao novo edital do Programa Nacional do Livro e do Material Didático, o que atrasou bastante o processo de análise, escolha, entrega e distribuição dos livros didáticos aos estudantes. Outro fato importante e relevante, é que com a Reforma do Ensino Médio, o formato de livro didático foi substituído pelo formato de módulo, isso aconteceu para que esses materiais didáticos se adequassem ao novo formato da Base Nacional Comum Curricular que foi reformulada em 2017 e começou a entrar em vigência no ano seguinte, em 2018.

3.2 Elaboração do Guia em formato de *e-book* digital

A elaboração do Guia para professores, em formato de *e-book* digital, foi realizada de forma digital utilizando o programa Canva®. Ele conta com treze Sequências Didáticas, uma para cada tema relacionado às bactérias, onde há também em cada conteúdo do guia, breves textos e informações introdutórias sobre os temas e as temáticas trabalhadas no *e-book*, sugestões de leituras para o aprofundamento do conteúdo disponíveis em *links* e listas de exercícios para fixação do assunto. Ao fim de cada conteúdo trabalhado, há os apêndices, contendo as formas de avaliações e os materiais necessários para a aplicação da respectiva SD, além de imagens e curiosidades.

3.3 Disponibilização do Guia

O Guia está disponibilizado na forma de livro digital (*e-book*) no Repositório Institucional da Universidade Federal de Alagoas (RIUFAL) onde está disponível para *download* de forma gratuita. Dessa forma, os professores que tiverem interesse em usar o Guia como base para as suas aulas envolvendo as bactérias possuem livre acesso para utilizá-lo sem qualquer custo e da forma que melhor se adeque à sua turma.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados presentes neste trabalho foram obtidos por meio da análise minuciosa feita em dois livros didáticos, um pertencendo coleção da Biologia Moderna de Amabis e Martho (2016) e o outro referente a coleção Multiversos da editora FTD (2020). Os resultados a seguir apresentam o comparativo entre os dois títulos e os impactos positivos e negativos que cada um deles provoca no processo de Ensino e Aprendizagem do professor e dos estudantes respectivamente.

4.1. Livros utilizados de 2018 a 2020

Durante a análise do Volume I, referente ao livro com os conteúdos trabalhados no 1º ano do Ensino Médio, percebeu-se que os conteúdos contidos neste volume eram mais relacionados com a Citologia, a Reprodução e o Desenvolvimento Humano, sem nenhuma menção às bactérias ou qualquer outra forma de vida procariótica. Havia, no entanto, na parte de Citologia, uma rápida menção ao tipo de célula procarionte, explicando que elas são encontradas em organismos como as arqueas e as bactérias. Também exemplifica que a principal diferença entre ela e as células eucariontes é a ausência de organelas membranosas e de núcleo, fazendo com que o seu material genético fique disperso no citoplasma.

Na análise do Volume II, referente ao livro com os conteúdos trabalhados no 2º ano do Ensino Médio, é que foi possível identificar o conteúdo das bactérias no livro. Além disso, também havia conteúdos relacionados com outras formas de vida, como protozoários, algas, fungos, plantas e animais. Também neste mesmo volume eram trabalhados os vírus, a Classificação Biológica e os sistemas do corpo humano.

Cada um dos volumes dos livros era dividido em vários módulos, que por sua vez, eram subdivididos em capítulos e cada um desses capítulos eram subdivididos novamente em tópicos. O conteúdo “Bactérias”, indicado pela seta, estava presente no módulo 1, capítulo 2, denominado de Vírus e Bactérias que começa na página 25 e termina na página 40, conforma a **Figura 3** a seguir.

Figura 3 - Sumário do volume 2 do livro de Biologia Moderna

Sumário	
MÓDULO 1 CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA E OS SERES MAIS SIMPLES	10
Capítulo 1 Sistemática e classificação biológica	12
Classificação biológica: é para facilitar ou para complicar?	12
A importância do assunto	13
1.1 Fundamentos da classificação biológica	13
A classificação biológica de Lineu, 13	
Os táxons tradicionais, 14	
A nomenclatura binomial, 14	
1.2 A Sistemática moderna	15
Sistemática e evolucionismo, 15	
Filogenias, 17	
A classificação segundo a cladística, 17	
1.3 Quantos reinos existem?	19
Reinos Bacteria e Archaea, 20	
Reino Protista, 21	
Reino Fungi, 21	
Reino Plantae, 21	
Reino Animalia, 21	
Vírus, 21	
■ Atividades	22
Capítulo 2 Vírus e bactérias	25
Transformando antigos inimigos em aliados	25
A importância do assunto	26
2.1 Vírus	26
Simplicidade e sofisticação, 26	
Características gerais, 26	
A estrutura viral, 27	
Como os vírus se multiplicam, 27	
Ciclo de um vírus bacteriófago, 28	
Vírus e doenças humanas, 28	
Transmissão de doenças virais, 28	
Epidemias, endemias e pandemias, 29	
Tratamento e prevenção de doenças virais, 29	
■ Ciência e cidadania: Um problema mundial de saúde: gripe, 30	
2.2 Bactérias e arqueas	32
A estrutura da célula bacteriana, 32	
Nutrição das bactérias, 34	
A reprodução das bactérias, 34	
Processos de recombinação gênica em bactérias, 34	
As arqueas, 35	
■ Ciência e cidadania: A importância das bactérias para a humanidade, 36	
■ Atividades	38
Capítulo 3 Algas, protozoários e fungos	41
Nossas relações com protozoístas e fungos	41
A importância do assunto	42
3.1 Algas	42
Características gerais, 42	
A diversidade, 43	
Reprodução e ciclo de vida, 46	
A importância econômica, 48	
3.2 Protozoários	48
Características gerais, 48	
A diversidade, 49	
Reprodução e ciclo de vida, 51	
■ Ciência e cidadania: Protozoários que causam doenças humanas, 52	
3.3 Fungos	58
Características gerais, 58	
A diversidade, 60	
Reprodução e ciclo de vida, 61	
Líquens e micorrizas, 63	
A importância ecológica e econômica, 63	
■ Atividades	64
MÓDULO 2 O REINO DAS PLANTAS	66
Capítulo 4 A diversidade das plantas	68
Nosso dia a dia com as plantas	68
A importância do assunto	69
4.1 Origem e evolução das plantas	69
O que caracteriza as plantas, 70	
Origem dos grandes grupos de plantas, 70	
4.2 Grandes grupos de plantas atuais	71
Plantas avasculares: briófitas, 72	
Características gerais, 72	
Reprodução e ciclo de vida, 73	
Plantas vasculares sem sementes: pteridófitas, 74	
Características gerais, 74	
Reprodução e ciclo de vida, 76	
Plantas vasculares com sementes nuas: gimnospermas, 77	
Características gerais, 77	
Reprodução e ciclo de vida, 78	
Polinização e formação da semente, 81	
Plantas vasculares com sementes em frutos: angiospermas, 82	
Características gerais, 82	
Reprodução e ciclo de vida, 82	
Tendências evolutivas no ciclo de vida das plantas, 82	
■ Atividades	83
Capítulo 5 Reprodução e desenvolvimento das angiospermas	85
Manchas solares e anéis de crescimento	85
A importância do assunto	86
5.1 Reprodução das angiospermas	86
Estrutura e função da flor, 86	
Fecundação e origem da semente, 88	
Formação do grão de pólen, 88	
Formação do óvulo, 88	
Polinização e dupla fecundação, 89	
Desenvolvimento do óvulo fecundado, 90	
Origem e função do fruto, 91	
5.2 Desenvolvimento e componentes celulares das plantas	91
Germinação da semente, 91	
Meristemas, 93	

Fonte: Biologia Moderna – Volume II Amabis e Martho (2016)

Neste capítulo 2, há dois subtópicos, o de Vírus, começando na página 25 e terminando na metade da página 32. O subtópico denominado de Bactérias e Arqueas começa na outra metade da página 32 e termina na página 37. Da página 38 até a página 40 são trabalhados os mais variados exercícios sobre os vírus e as bactérias. As arqueas são tratadas de forma simplificada, mencionado em apenas três parágrafos suas principais características, os seus habitats e algumas semelhanças e diferenças com as bactérias, como a célula do tipo procarionte, a organização e o funcionamento dos genes respectivamente.

No que diz respeito às bactérias, o Volume II as trabalha de uma forma suficiente para um estudante do 2º ano do Ensino Médio, levantando os principais aspectos relacionados às bactérias, como sua origem, a estrutura e a morfologia da célula bacteriana, citando, por exemplo, a função e a composição da parede celular, da cápsula bacteriana e da membrana plasmática. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a disciplina de Biologia contribui para formação de sujeitos críticos e atuantes que ampliam os conhecimentos sobre o conceito da vida em toda sua complexidade de relações (KIMURA *et al.*, 2018).

Portanto, é possível compreender que o estudo das características gerais das bactérias dentro na Biologia é necessário para a formação cidadã, na qual, os estudantes vão ter a possibilidade de entender o funcionamento desses organismos e por meio de um processo de desconstrução de estigmas e do senso comum, possibilitar a construção de um novo conhecimento, no qual, esses microrganismos sejam visualizados por sua importância, contribuições e benefícios que trazem ao meio ambiente e não somente pelos prejuízos à saúde humana que alguns deles ocasionam (KIMURA *et al.*, 2018).

Dessa forma, é um tema que merece especial destaque, sendo importante apresentar outras abordagens para além dos malefícios causados pelos microrganismos; dando ênfase na aplicação destes em diversas áreas como, os alimentos, os fármacos e o equilíbrio dos diversos ecossistemas existentes no planeta Terra (KIMURA *et al.*, 2018). Os conceitos de microrganismos abordados nos livros didáticos estão sempre mais relacionados à saúde humana, pois um fato comum entre os diversos autores de livros de Biologia para o Ensino Médio é dar muita ênfase aos microrganismos parasitas, ou seja, os que parasitam outros seres vivos, provocando diversas doenças, sendo os outros processos e áreas menos abordados (VILAS BOAS, MOREIRA, 2012, *apud* KIMURA *et al.*, 2018).

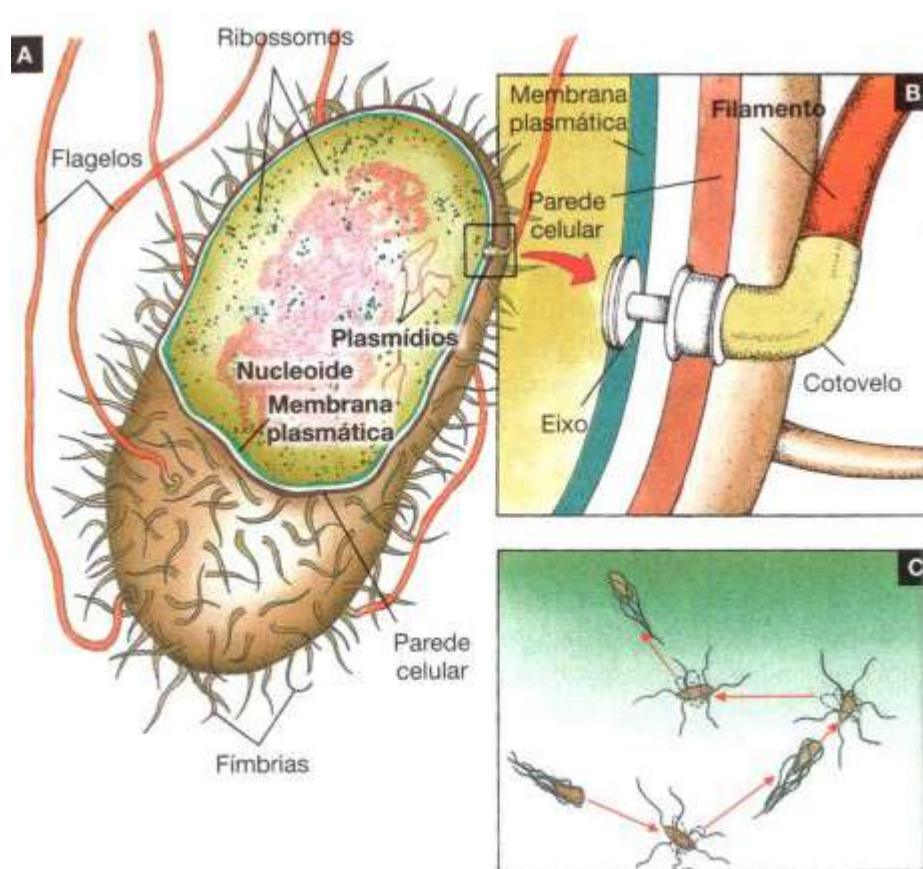
Baseado no trabalho de Pessoa *et al.* (2012), uma parcela significativa dos estudantes acredita que todos os microrganismos são causadores de algum malefício aos seres humanos, mesmo que na realidade a maioria não seja de nenhuma forma patogênica, e que muitos sejam benéficos e essenciais para a vida e o funcionamento do planeta (MADIGAN *et al.*, 2010, *apud* KIMURA *et al.*, 2018).

Além disso, somente a teoria não é o suficiente para uma aprendizagem significativa, especialmente quando se trata de organismos que só podem ser visualizados a olho nu. Com isso, é importante que as atividades práticas e experimentais estejam voltadas para o cotidiano

do estudante abrangendo situações por eles vivenciadas. Esta estratégia possibilita a motivação do educando ao aprendizado, notando a importância de aprender, assim como a sua utilidade (MERAZZI, OAIGEN, 2008, *apud* KIMURA *et al.*, 2018).

O livro analisado apresenta um esquema básico (**Figura 4**) sobre a célula bacteriana, apontando as suas seguintes principais estruturas: Plasmídeos, nucleóide, ribossomos, membrana plasmática, parede celular, fímbrias e flagelos. No entanto, falha ao não abordar esses conceitos e nem os explicar.

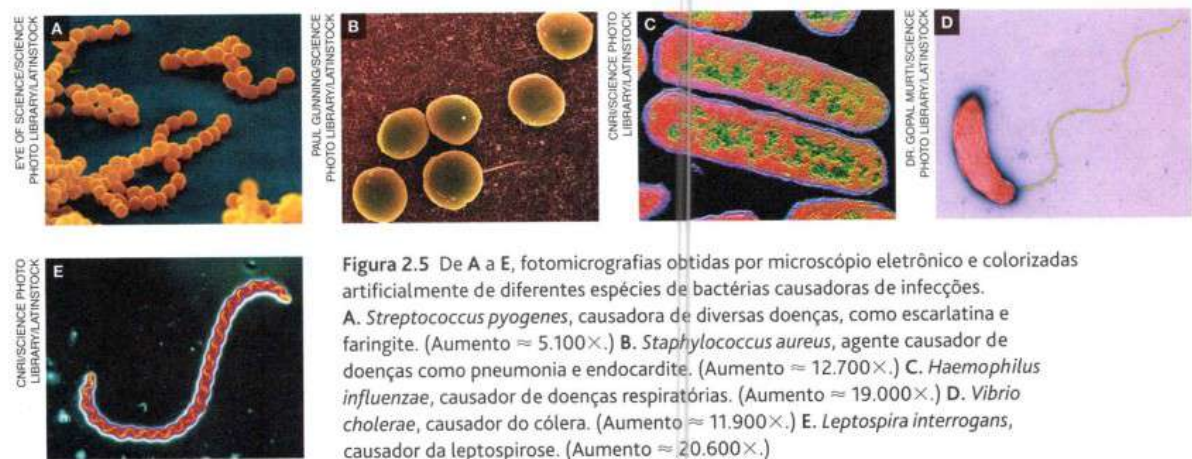
Figura 4 - Esquema de uma célula bacteriana com suas estruturas



Fonte: Biologia Moderna – Volume II Amabis e Martho (2016)

O volume também comenta sobre as formas e os agrupamentos celulares em que as bactérias podem se apresentar. Dessa forma, apresenta cinco imagens de fotomicrografia obtidas por microscópio eletrônico e colorizadas artificialmente de diferentes espécies de bactérias causadoras de doenças e com diversas formas e agrupamento de células conforme ilustra a **Figura 5**.

Figura 5 - Microscopia eletrônica de distintas formas e agrupamentos bacterianos



Fonte: Biologia Moderna – Volume II Amabis e Martho (2016)

O volume também cita de maneira breve a genética bacteriana, mencionando os principais aspectos sobre o cromossomo bacteriano denominado de nucleóide, uma vez que esses organismos não possuem núcleo e o material genético (ácido desoxirribonucleico, DNA) fica disperso no citoplasma. A nutrição bacteriana recebe uma atenção especial, trazendo termos e definições interessantes ao estudo das bactérias, como bactérias autotróficas, heterotróficas, saprófitas e parasitas, ou seja, as que causam doenças. No entanto, o livro não traz um quadro relacionado às doenças bacterianas.

É sabido que a maioria dos microrganismos não causam nenhum tipo de prejuízo aos seres humanos. No entanto, mesmo sendo uma parcela extremamente reduzida, cerca de 2%, algumas bactérias são patogênicas e provocam diversos tipos de doenças, desde as mais leves como a acne até as mais graves como a febre maculosa, que se não tratada rapidamente poderá levar a vítima a óbito (CAETANO; PEREIRA, 2018).

Além disso, de acordo com dados da OMS deste ano, ocorreu a atualização na lista de Patógenos Bacterianos Prioritários 2024, que apresenta 15 famílias de bactérias que oferecem riscos à saúde humana por serem resistentes a antibióticos. Entre os agentes patogênicos que foram classificados como prioridade crítica estão as bactérias gram-negativas resistentes aos antibióticos de último recurso e o *Mycobacterium tuberculosis* resistente ao antibiótico rifampicina. Segundo a OMS, esses agentes requerem maior atenção, especialmente em populações vulneráveis, incluindo populações infantis e idosas, principalmente em locais com recursos limitados.

Além desses agentes, é considerado de alta prioridade a *Neisseria gonorrhoeae*, agente etiológico da Gonorreia, uma Infecção Sexualmente Transmissível (IST), que afeta principalmente jovens com idade entre 15 e 24 anos de acordo com os dados do Ministério da Saúde (CÔRREIA, 2024). Dessa forma, percebe-se a prevalência de IST's nos adolescentes, que estão em idade escolar.

Os estudantes do 2º ano do Ensino Médio estão na fase na adolescência, com idades parecidas que variam dos 15 aos 17 anos, considerando estudantes que estão dentro da faixa etária para a série em questão. Segundo Almeida *et al.*, (2017) a adolescência é um período de transição entre a infância e a idade adulta. Nesse período, a corporalidade assume uma grande relevância, pois essas mudanças ocorrem de forma rápida, profunda e marcante, interferindo de forma positiva ou negativa para o resto da vida do indivíduo.

Nesse período, a vivência na sexualidade se torna mais evidente e em geral manifesta-se através de práticas sexuais muitas vezes de formas desprotegidas, por vários motivos, como a falta de informação adequada, de comunicação entre familiares e de alguns mitos, tabus, ou até mesmo pelo fato de ter medo de assumir sua própria sexualidade, fazendo com que muitos pensem somente após a primeira relação sexual acontecer (ALMEIDA *et. al.*, 2017).

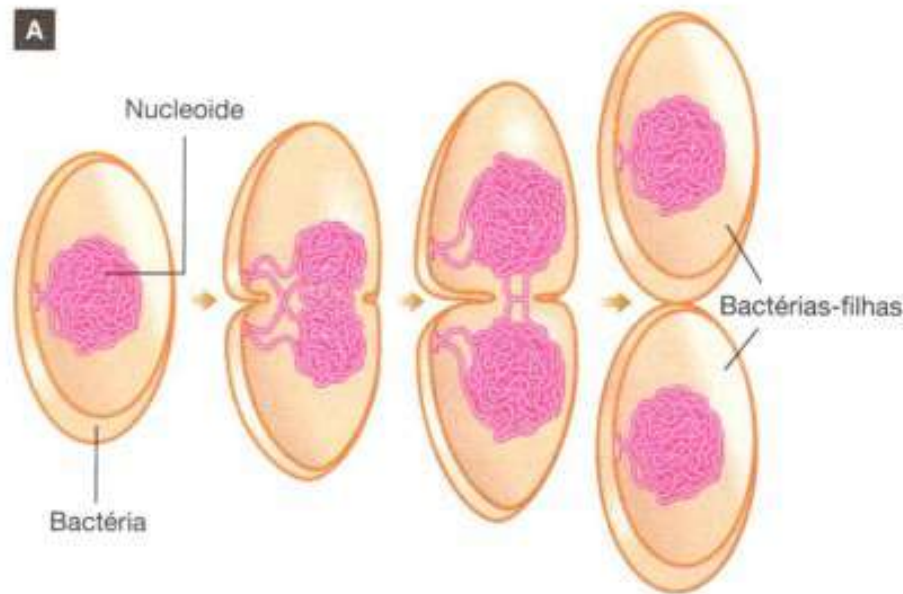
Dessa forma, é de grande importância que os livros didáticos abordem as doenças bacterianas, como meningite, leptospirose, coqueluche e especialmente as Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), como a sífilis, a gonorreia, a donovanose que são as mais sujeitas aos adolescentes, uma vez que mesmo sendo os maiores nas proporções de utilização dos preservativos, o seu uso ainda está longe de atingir níveis satisfatórios, o que corrobora para a propagação dessas infecções entre os jovens com menos de 25 anos de idade (ALMEIDA *et al.* 2017). Além de abordar suas causas, sintomas, tratamentos e principalmente suas formas de transmissões e as suas profilaxias.

Além do que já foi apresentado, constatou-se que a relação das bactérias com o oxigênio também é estudada de forma breve no volume, na qual, traz o termo e logo em seguida, uma breve definição daquilo, como por exemplo, ao mencionar que as bactérias que podem obter energia tanto por meio de fermentação como por meio da respiração aeróbica são denominadas de bactérias anaeróbicas facultativas.

Sobre a reprodução bacteriana, o volume explica de forma sucinta e por meio de um parágrafo e um esquema (**Figura 6**), que esse mecanismo pode acontecer por meio de divisão

binária, ou seja, sem troca de gametas, gerando clones por meio da reprodução assexuada. O texto comenta que elas se reproduzem também por meio da reprodução sexuada, o que aumenta a variabilidade genética, uma vez que nesse processo ocorre a troca de material genético.

Figura 6 - Esquema do processo de reprodução bacteriana.



Fonte: Biologia Moderna – Volume II Amabis e Martho (2016)

O processo de recombinação genética em bactérias, por sua vez, é descrito com um pouco mais de detalhe, citando alguns exemplos em que esse mecanismo é utilizado. Transformação bacteriana, conjugação bacteriana e transdução bacteriana são os mecanismos descritos nesse volume. Finalizando o estudo das bactérias, há uma página preenchida com um grande texto, na qual, possui como título “A importância das bactérias para a humanidade”. Nele há três tópicos relevantes abordados sucintamente, mas com informações essenciais, como a Biotecnologia, a Biorremediação e as Bactérias e as doenças. Esse último também menciona os tratamentos e as formas de prevenção dessas bacterioses, como por exemplo, a higiene pessoal e as vacinas.

Baseado em Kimura *et al.* (2018), a higienização das mãos tem sido preconizada como uma forma de profilaxia de infecções de várias origens, como as hospitalares e as alimentares. Essa prática de higienização é importantíssima, tendo sido especialmente reforçada pelas autoridades de saúde durante a pandemia de COVID-19. Assim, quando há em um livro

didático o reforço da ideia de que o simples ato de lavar as mãos pode salvar vidas, ele contribui significativamente para a formação cidadã do estudante.

O envolvimento das bactérias com a Biotecnologia também é um assunto importante para o aprendizado do estudante, uma vez que em seu cotidiano há produtos derivados dela, como por exemplo, as vacinas, que realizam o processo de imunização de diversas doenças virais e bacterianas, salvando milhares de vidas e acabando com grandes epidemias e pandemias e promovendo a saúde da sociedade.

Assim, segundo a Base Nacional Comum Curricular, estudar os processos biotecnológicos possibilita aos estudantes uma ampliação de seus conhecimentos e uma maior visão de mundo, percebendo e interligando os fatos que estão ao seu redor. Isso possibilita uma maior reflexão, criticidade e compreensão de mundo, o que é de grande valia para o seu desenvolvimento intelectual e pessoal.

Por fim, há alguns exercícios propostos para a fixação do conteúdo, onde os estudantes possuem a oportunidade de rever os conceitos, os fatos e alguns processos abordados anteriormente. Há questões criadas pelos próprios autores do livro, mas também há algumas questões retiradas de provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e de outros vestibulares, como os da Universidade Federal do Rio de Janeiro (URFJ) e da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

No entanto, no meio dessa lista de questões, somente uma é discursiva. Essa questão traz a seguinte afirmação “As bactérias não têm núcleo nem DNA” e pergunta ao estudante se ele concorda com a afirmação e solicita para que ele justifique a sua resposta. Essa questão é uma excelente possibilidade para que o estudante realmente exercite a sua escrita e ponha sua mente para pesquisar, investigar, raciocinar em busca da resposta e assim, conseguir ter um pensamento crítico e reflexivo acerca do seu aprendizado.

Dessa forma, de acordo com a rubrica elaborada para análise dos livros didáticos, os resultados foram esses conforme revela o **Quadro 2** a seguir.

Quadro 2 - Critérios avaliados na análise do livro didático de Amabis e Martho

Legenda: EX- Excelente; B- Bom; REG- Regular; R- Ruim; P- Péssimo.

CRITÉRIOS DE ANÁLISE	NÍVEIS DE AVALIAÇÃO				
	EX	B	REG	R	P
1 – Conteúdo Teórico		X			
2 – Recursos Visuais			X		
3 – Propostas de Atividades Investigativas			X		
4 – Lista de Exercícios		X			
5 – Nomenclaturas Científicas		X			
6 – Ilustrações			X		
7 – Esquemas dos Organismos			X		
8 – Relação com as Doenças				X	
9 – Relação Geral com os Seres Humanos			X		
10 – Relação Geral com o Meio Ambiente		X			

Fonte: Autor (2024)

Na análise didática do Volume III, referente ao livro com os conteúdos trabalhados no 3º ano do Ensino Médio, notou-se que os conteúdos contidos neste volume eram mais relacionados com a Genética, a Evolução Biológica e a Ecologia. Não havia nada relacionado especificamente às bactérias.

4.2. Livros utilizados de 2022 a 2024

Os módulos analisados não possuem uma sequência específica de enumeração, mas sim, cada um deles possui uma nomenclatura que faz uma referência com as temáticas que são trabalhadas na Base Nacional Comum Curricular, na área temática de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Dessa forma, a categorização dos módulos foi enumerada de I a VI de acordo com a sequência com que eles aparecem dispostos no sítio eletrônico da editora FTD conforme a **Figura 2** apresentou anteriormente.

Assim, a compreensão fica mais didática e facilitada. Além disso, os módulos são divididos em unidades, as unidades por sua vez são subdivididas em temas e os temas são subdivididos novamente em tópicos. O módulo I é denominado de Matéria, Energia e a Vida; o módulo II é denominado de Movimentos e Equilíbrios da Natureza; o módulo III é denominado de Eletricidade na Sociedade e na Vida; o módulo IV é denominado de Origens;

o módulo V é denominado de Ciência, Sociedade e Ambiente; e por fim, o módulo VI é denominado de Ciência, Tecnologia e Cidadania.

As bactérias são de fato trabalhadas, no módulo V, na unidade 4, denominada de Proteção da Natureza e Sustentabilidade, no tema 1, denominado de Biodiversidade, que começa na página 128 e termina na página 135, totalizando um total de 7 páginas. Para o conteúdo “Bactérias”, indicado pela seta, é destinado apenas uma única página, a de número 130, conforme a **Figura 7**.

Figura 7 - Sumário do módulo 5 da editora FTD (2020)

» Atividades 84 » Atividades extras 85 » Falando de... Equipamentos de proteção individual 88	- Cálculo de ΔH por energia de ligação 116 - Cálculo do ΔH pela lei de Hess 118 - Calorias nos alimentos 118 » Oficina científica 119 » Atividades 120 » Atividades extras 121 » Integrando com Ciências Humanas e Sociais Aplicadas - Evolução das máquinas térmicas 124
Unidade 3 Termodinâmica e termoquímica 90 TEMA 1 – Estudo dos gases 92 - Transformação isocórica 93 - Transformação isobárica 94 - Transformação isotérmica 94 - Equação de Clapeyron 96 » Atividades 98 TEMA 2 – Termodinâmica 99 - Trabalho 100 - Energia interna 102 - Primeira lei da Termodinâmica 103 - Aplicação da 1ª lei às transformações gasosas 104 - Transformação isocórica 104 - Transformação isobárica 104 - Transformação isotérmica 104 - Transformação adiabática 105 » Atividades 105 TEMA 3 – Máquinas térmicas 106 - Transformações gasosas reversíveis e irreversíveis 106 - Segunda lei da Termodinâmica 107 - Máquinas térmicas 108 - Ciclo de Carnot 109 - Conceito de entropia 110 - Funcionamento do motor a combustão interna 111 » Atividades 112 TEMA 4 – Termoquímica – reações exotérmicas e endotérmicas 113 - Equações termoquímicas 114 - Reação endotérmica 114 - Representação gráfica 114 - Reação exotérmica 115 - Representação gráfica 115 - Cálculo de ΔH por energia de formação 116	Unidade 4 Proteção da natureza e sustentabilidade 126 TEMA 1 – Biodiversidade 128 - Ecossistemas 128 - Bactérias 130 - Protozoários 131 - Algas 131 - Fungos 131 - Animais 132 - Plantas 133 - Interações interespecíficas 134 » Atividades 135 TEMA 2 – Impactos ambientais 136 - Desastre ambiental de Mariana 136 - Queimadas e desmatamento 137 - Tráfico de animais silvestres, caça e pesca predatórias 138 - Contaminação por produtos químicos 139 - Produção e descarte de resíduos 140 » Atividades 141 TEMA 3 – Conservação, preservação e sustentabilidade 143 - Conservação e preservação 144 - Combate às mudanças climáticas 146 - Proteção da camada de ozônio 148 - Sustentabilidade 149 » Atividades 151 » Atividades extras 153 » Integrando com Ciências Humanas e Sociais Aplicadas - Saneamento básico, ambiente e saúde 156
Competências e habilidades da BNCC 158 Referências bibliográficas comentadas 160	

Fonte: Módulo Ciência, Sociedade e Meio Ambiente da editora FTD (2020)

O Tema “bactérias” começa definindo que as bactérias são organismos procariontes unicelulares e que podem ser encontradas em diversos ambientes, como em corpos-d’água, no solo, no ar e em associação com outros organismos, como é o caso das plantas leguminosas, como o feijão. No entanto, sem muito aprofundamento relacionado a esses aspectos, trazendo apenas um limitado resumo do processo que ocorre nas leguminosas. Essa falta de aprofundamento prejudica o processo de aprendizagem do estudante porque limita o seu conhecimento a somente aquilo que está escrito no livro.

Dessa forma, com essa reformulação, esses novos livros, agora módulo, são extremamente reduzidos e impossibilitando algum tipo de aprofundamento por parte do estudante usuário, que muitas vezes conta apenas com o livro como ferramenta de estudo, uma vez que não possui acesso à internet e nem dispõe de dispositivos eletrônicos digitais (LEAL, 2021).

Em seguida, o módulo analisado continua mencionando que há bactérias parasitas causadoras de doenças, mas não cita pelo menos nenhum exemplo, o que demonstra a escassez de conteúdo do referido módulo, assim como sua falta de compromisso com uma educação pública de qualidade. Dessa maneira, é possível que muitos estudantes sintam dificuldade e desinteresse por esta ferramenta, uma vez ele contribui muito pouco na sua aprendizagem.

Além disso, no parágrafo seguinte, descreve brevemente os tipos de morfologias bacterianas, como o formato de coco, de bacilo e de espiral. Finalizando, comenta que as bactérias exercem um papel fundamental no ecossistema, auxiliando na decomposição da matéria orgânica, contribuindo para a sua ciclagem. Também menciona que algumas realizam o processo de fotossíntese e que acabam liberando gás oxigênio na atmosfera. No entanto, não descreve com mais detalhes esses processos, tornando-se algo extremamente resumido.

Conhecer como as bactérias se relacionam com o meio ambiente é de grande importância, já que como ser humano, o estudante está inserido e também se relaciona diretamente com ele. O oxigênio que é respirado é liberado de plantas, de algas e também de bactérias, o que significa dizer que parte do oxigênio inalado pode ser proveniente de bactérias. De acordo com a BNCC, na sua Competência Específica 2:

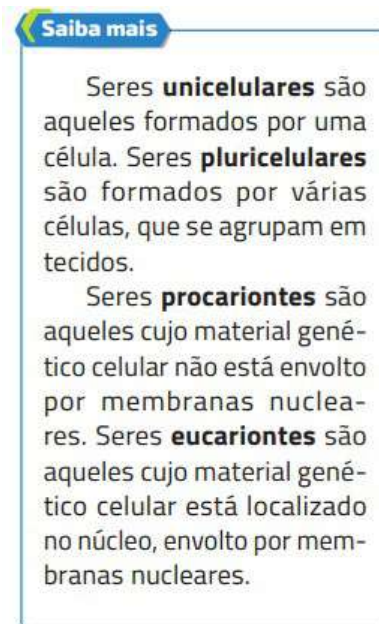
Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o

planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção (BRASIL, 2018, p. 556)

Assim, é notório que o módulo não traz o que a BNCC solicita, o que a torna contraditória, uma vez que os materiais didáticos presentes no PNLD só são aprovados quando respeitam e seguem todos os seus regulamentos e diretrizes para a educação e o ensino.

No último parágrafo, escreve que há algumas bactérias capazes de tolerar condições extremas de salinidade, de temperatura e de pH, e dessa forma, podem habitar locais onde a maioria dos organismos vivos não seriam capazes de sobreviver e finaliza mencionando que essas bactérias são estudadas por pesquisadores que buscam por evidências de vida fora do planeta Terra, em locais em que as condições sejam semelhantes às encontradas em nosso planeta. O módulo traz ao lado do texto, um quadro estilo glossário na forma de texto (**Figura 8**), com a definição de quatro termos: unicelulares, pluricelulares, procariontes e eucariontes.

Figura 8 - Glossário com as características dos seres vivos

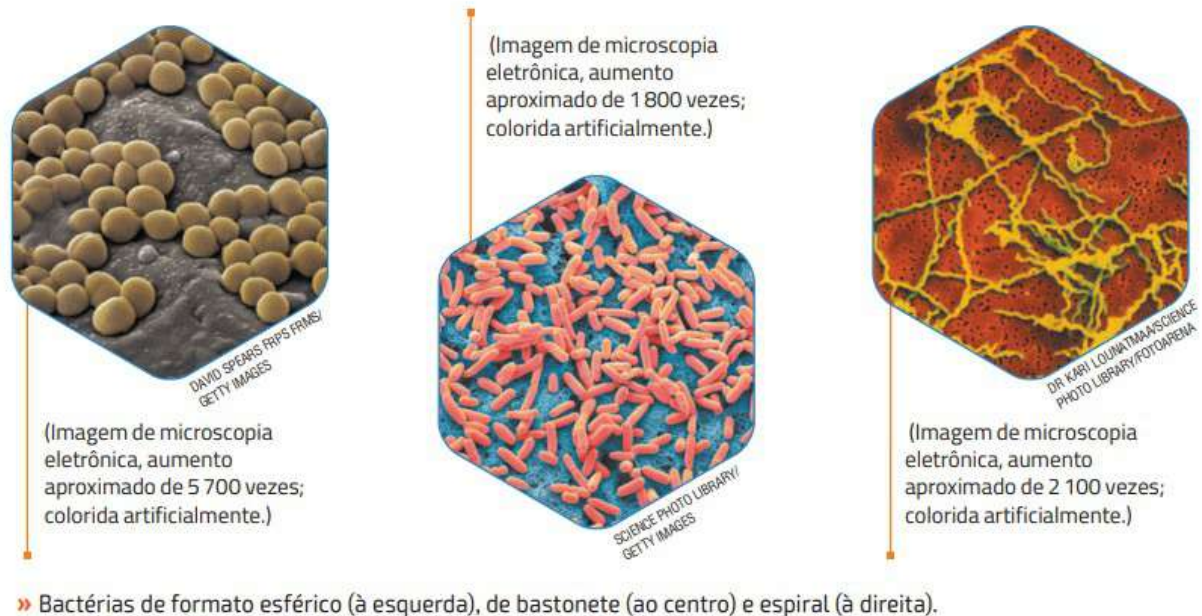


Fonte: Módulo Ciência, Sociedade e Meio Ambiente da editora FTD (2020)

Em relação às imagens, há apenas três imagens coloridas de microscopia eletrônica afim de exemplificar os formatos das células bacterianas (**Figura 9**). Não há nenhum esquema afim de descrever como se dá a organização de uma célula bacteriana e quais são suas

estruturas e também não há nenhum nome de espécie de bactéria escrita de forma científica.

Figura 9 - Microscopia eletrônica de distintas formas bacterianas



Fonte: Módulo Ciência, Sociedade e Meio Ambiente da editora FTD (2020)

O módulo também não mencionada nada sobre como ocorre o processo de reprodução, de genética e nem como é a nutrição bacteriana, assim como a biologia e o funcionamento desses organismos procariontes. Na parte de resolução de exercícios, não há nenhum referente ao estudo das bactérias, nem questões objetivas, nem questões subjetivas, muito menos atividades com propostas investigativas.

O próprio documento da Base Nacional Comum Curricular menciona que os estudantes devem ampliar as suas habilidades investigativas desenvolvidas, mobilizando a curiosidade investigativa sobre o seu lugar no mundo, possibilitando a sua transformação e a do lugar em que vivem. Entretanto, não é o que está presente no módulo, o que nos leva a perceber a contradição e o abismo entre o que está escrito e o que está posto em prática.

De uma forma geral, percebeu-se que o este módulo analisado no presente estudo, aborda o conteúdo de bactéria de maneira extremamente superficial. Dessa forma, é possível compreender que a produção desses módulos, em sua larga escala, tornou-se uma verdadeira fonte de lucro para as grandes editoras presentes no país, tornando o livro didático em um bem de consumo capitalista, na qual as editoras lucram milhões todos os anos com a venda de

livros didáticos por meio do PNLD para o Governo Federal e de sua adoção nas escolas públicas (FURTADO, 2018).

Além disso, para que ocorra a produção dos livros, eles devem estar de acordo com as regras impostas pelo governo, caso contrário, os livros são excluídos do PNLD. Depois do processo de escolha nas escolas, o governo realiza a compra dos livros às editoras que tiveram suas obras escolhidas. O gasto é alto, existe uma burocracia e editora e governo esforçam-se por defender seus interesses para produzir e colocar nas escolas um material com custo reduzido. Entretanto, apesar de se gastar muito com a compra desses livros, observa-se que ainda ocorre a falta de livros didáticos nas escolas públicas brasileiras (FURTADO, 2018).

No que diz respeito à aquisição de livros didáticos, os programas governamentais têm enorme importância para o mercado editorial brasileiro. Estimativas apontam que a indústria dos livros didáticos representa cerca de 54% da indústria nacional de livros, o que demonstra o enorme lucro dessas editoras por meio da educação pública brasileira, deixando o verdadeiro objetivo do PNLD e do LD em segundo plano, visando majoritariamente o lucro (DE BRITO, 2011).

No entanto, infelizmente, essa é a nova realidade do Novo Ensino Médio no Brasil, que se tornou uma verdadeira fábrica de mão de obra de força puramente tecnicista, na qual, as editoras produzem, lucram muito com isso e os professores ficam de mãos atadas na hora da escolha, elegendo o menos pior e os governos estaduais compram esses livros até mesmo não sendo a escolha de algumas escolas, uma vez que a maioria escolhendo uma determinada coleção, será aquela que vai valer para todo o estado.

Dessa forma, de acordo com a rubrica elaborada para análise dos livros didáticos, os resultados foram esses conforme o **Quadro 3** a seguir revela:

Quadro 3 - Critérios avaliados na análise do módulo da editora FTD

Legenda: EX- Excelente; B- Bom; REG- Regular; R- Ruim; P- Péssimo.

CRITÉRIOS DE ANÁLISE	NÍVEIS DE AVALIAÇÃO				
	EX	B	REG	R	P
1 – Conteúdo Teórico				X	
2 – Recursos Visuais				X	
3 – Propostas de Atividades Investigativas					X
4 – Lista de Exercícios					X
5 – Nomenclaturas Científicas					X
6 – Ilustrações				X	
7 – Esquemas nos Organismos					X
8 – Relação com as Doenças					X
9 – Relação Geral com os Seres Humanos				X	
10 – Relação Geral com o Meio Ambiente				X	

Fonte: Autor (2024)

Com essa análise, compreende-se a ideia de Leal (2021), de que essa coleção se trata de obras didáticas que seguiram todas as normativas da Base Nacional Comum Curricular para somente serem aprovadas e com isto haver um controle no currículo, bem como o seu esvaziamento curricular, ou seja, de conteúdos. Ainda segundo a autora, a disciplina de Biologia apresentada no PNLD 2021, apresenta grandes lacunas de conhecimento, prejudicando tanto o estudo do escolar como o trabalho do professor em sala de aula e também no planejamento dos estudantes.

Finalizando, neste mesmo tema são trabalhados outros microrganismos, como os protozoários e os fungos. Além disso, outras formas de vida também são trabalhadas como as algas, as plantas e os animais. Também se trabalha Ecossistema e Interações Interespecíficas. É destinada 1 página para cada tópico desse, com exceção de Protozoários, Fungos e Algas, para esses três é destinado somente uma página, a de número 131, logo após as Bactérias.

4.3 Da elaboração do Guia

O Guia em formato de livro digital (*e-book*) (**Figura 10**) foi elaborado por meio do programa Canva®. Para a sua elaboração, foi realizado um estudo sobre conteúdos que seriam importantes, relevantes e significativos ao aprendizado dos estudantes, assim como também

fosse interessante e atrativos a eles. Dessa forma, foram selecionados treze conteúdos relacionados às bactérias.

Figura 10 - *E-book* digital para o ensino de bactérias



Fonte: Autor (2024)

Dessa forma, no Guia há treze Sequência Didáticas referentes a cada um dos conteúdos selecionados. Em cada um dos conteúdos há um breve texto introduzindo o assunto que será trabalhado nela, seguido do SD propriamente dita, com o passo a passo para que qualquer professor que a tenha em mãos, possa executá-la sem maiores dificuldades, realizando os ajustes necessários de acordo com seu perfil profissional e o perfil de sua turma, além de levar em consideração a realidade escolar na qual está inserido.

No final de cada conteúdo, há um banco de questões objetivas para que o professor possa imprimir se for de seu interesse e haver condições, afim de que os estudantes possam praticar e fixar o conteúdo recém trabalhado. Também há alguns *links* com sugestões de leituras para aqueles estudantes que desejam aprofundar o estudo referente ao conteúdo que está sendo abordado pela respectiva Sequência Didática. O *e-book* completo foi colocado no Apêndice do presente trabalho.

Esses assuntos são abordados de diferentes formas ao longo do Guia, possibilitando ao professor e aos estudantes diversas maneiras de ensinar e aprender determinados conteúdos, o que pode trazer para ambos os envolvidos uma melhor experiência no processo de Ensino e Aprendizagem. No **Quadro 4** abaixo, é possível observar os conteúdos que foram abordados ao longo Guia e as formas de abordagens para cada um dos temas trabalhados.

Quadro 4 - Organização das Sequências Didáticas presentes no Guia

Conteúdo	Forma de Abordagem
1 - Introdução à Microbiologia	Quiz + Jogo de Perguntas e Respostas + Exercício
2 - Origem e Evolução das Bactérias	Quiz + Jogo de Verdadeiro ou Falso
3 - Estudo da Célula Procarionte	Quiz + Ilustração Científica + Cruzadinha
4 – Estudo da Morfologia Bacteriana	Quiz + Ilustração Científica + Jogo Kahoot
5 – Técnica de Coloração Bacteriana	Quiz + Atividade Prática em Laboratório
6 - Biologia das Bactérias	Quiz + Rotação Por Estações
7- Crescimento Microbiano	Quiz + Atividade Didática Investigativa
8 - Biossegurança	Quiz + Roda Roda
9 - Técnicas Assépticas	Quiz + Rotação Por Estações
10 - Doenças Bacterianas	Quiz + Tabela + Atividade Investigativa
11 - Antimicrobianos	Quiz + Tabela
12 - As Bactérias e os Seres Humanos	Quiz + Rotação Por Estações
13 - As Bactérias e o Meio Ambiente	Quiz + Caça-Palavras + Atividade Investigativa

Fonte: Autor (2024)

Com essas Sequências Didáticas, espera-se que os professores façam um excelente uso do material, utilizando, quando possível, todas as formas de abordagens que as Sequências Didáticas do presente recurso proporcionam. De acordo com Moraes (2020) a utilização de Sequências Didáticas no ensino de bactérias possibilita ao estudante o desenvolvimento de diversas facetas, como a oralidade, a reflexão, o raciocínio crítico, a investigação, a criatividade e a interação presente nas etapas de trabalhos em grupo.

Além disso, a autora também reforça que quando uma Sequência Didática é planejada baseada na visão de alcançar a construção de uma aprendizagem de forma significativa, ocorre a produção de conhecimento suficiente aos estudantes, o que contribui para o seu processo de aprendizagem. Outro ponto positivo, é que as SD's que possibilitam ao professor identificar os pontos críticos de carência dos estudantes na construção de conhecimentos, orientando-os a trabalhar com foco nessas deficiências para aumentar a aprendizagem de seus estudantes e amenizar as carências e deficiências identificadas.

Segundo Zabala (1998) a avaliação é um componente essencial no planejamento das Sequências Didáticas, porém não deve ser utilizada na forma de uma prova ou de um questionário ao final das atividades, ela deve ser processual, ou seja, desenvolvida ao longo das aulas, de modo a permitir o desenvolvimento satisfatório quanto à aprendizagem dos diferentes conteúdos trabalhados ao longo das Sequências Didáticas. Assim, tanto o estudante, como o professor, estará em sintonia, assim como os processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma educação significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o que foi exposto no presente trabalho, compreende-se que o Ensino de Microbiologia é de suma importância para os estudantes, especialmente, os do Ensino Médio, uma vez em que muitos deles se encontram realizando novas descobertas em relação a seus corpos e a tudo que está aos seus arredores. Estudar microrganismos, não é somente estudar suas doenças e infecções, bem como as suas causas, os seus sintomas e as suas profilaxias.

Quando nos referimos ao estudo da Microbiologia, estamos relacionando o grande leque de possibilidades que esse assunto abarca. Vale ressaltar que apenas uma baixa porcentagem dos microrganismos é causadora de algum tipo de enfermidade. Por outro lado, a maioria significativa desses organismos são de extrema importância para a manutenção dos mais diversos ecossistemas, constituindo a base de grandes cadeias alimentares, participando dos processos de ciclagem e decomposição da matéria orgânica. Além disso, fazem parte de importantes etapas de grandes Ciclos Biogeoquímicos, como o caso de diversas espécies de bactérias que participam como agentes ativas no Ciclo do Nitrogênio.

Esses organismos também possuem grande relevância nas indústrias, seja na alimentícia, na farmacêutica, na química, na qual são utilizados na produção de alimentos, vacinas, medicamentos, produtos de beleza e produtos químicos diversos respectivamente. Dessa forma, percebe-se o quão importante eles são para o desenvolvimento de uma sociedade. Assim, esses conteúdos devem ser trabalhados em sala de aula das mais variadas formas, não abandonando completamente o Ensino Tradicional, mas utilizando diversas Metodologias de Ensino e Ferramentas Educacionais para a sua complementação. Com isso, o processo de ensino torna-se mais didático para o professor e a aprendizagem do estudante compreende-se mais significativa.

Visto isso, nota-se que as Sequências Didáticas são um excelente formato para se trabalhar diversos conteúdos, sejam eles teóricos e/ou práticos. Por se tratar basicamente de um grande plano de aula detalhando passo a passo a ser seguido, elas tornam o processo de planejamento, organização, direção e controle da aula mais seguro ao professor, o que conseqüentemente dá mais segurança e confiança ao docente na hora da execução da aula, tornando-a aula mais dinâmica, completa, atrativa e significativa aos estudantes, além de contribuir para a formação continuada da profissão docente.

Baseado nisso, é notório que mais estudos na área do Ensino da Microbiologia sejam feitos para que se possa qualificar e quantificar os impactos que a utilização de roteiro de aulas em formato de Sequências Didáticas provoca no processo aprendizagem dos estudantes e de como elas contribuem significativamente no ensino dos professores. Essas pesquisas de aprofundamento podem ser realizadas por meio da aplicação dessas SD's em estudantes da Educação Básica em programas de mestrados e até mesmo de doutorados, analisando como esse recurso educacional impacta no processo de Ensino e Aprendizagem.

Além disso, com essas pesquisas realizadas também é possível analisar a aplicabilidade desse recurso educacional, se ele se adequa ou não às diferentes realidades presentes na educação brasileira, especialmente, na educação pública e em locais com poucos recursos destinados à educação. Também pode-se observar o desempenho dos professores, como segurança na condução das aulas e atividades, assim como o domínio do conteúdo e de sala de aula. Com isso, esse recurso ganhará ainda mais relevância e significado, podendo proporcionar aulas mais dinamizadas e significativas a todos os envolvidos nela.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. R.; MARQUES, M.; BITTENCOURT, A. H. C. Concepções dos alunos do ensino médio sobre microbiologia por meio de elaboração e aplicação de recursos didáticos. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. e22010-e22010, 2022.
- BARBOSA, F. H. F.; DE LIMA BARBOSA, L. P. J. Alternativas metodológicas em Microbiologia-viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010.
- BARBOSA, M. C. P. *et al.* O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.
- BASTOS, M. R. *et al.* A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-11, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 11 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação: **Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro>. Acesso em: 9 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação: **Programa Nacional do Livro e Material Didático**, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>. Acesso em: 10 set. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2000. 109p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 9 set. 2024.
- BROCK, T.D. *et al.*, Microbiologia de Brock. 14ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2016
- CORRÊA, M. L. N. *et al.* Prevalência de infecções sexualmente transmissíveis em adolescentes e os fatores de risco. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 1, p. e14236-e14236, 2024.
- CAETANO, G. L.; PEREIRA, G. R. O ensino sobre as bactérias e as arqueas na educação básica: proposição de um curso de formação docente. **Lat Am J Sci Educ**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2019.
- CÂNDIDO, M. S. C. *et al.* Microbiologia no Ensino Médio: Analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa Escola Estadual Paraibana. **Ensino, Saúde e ambiente**, v. 8, n. 1, 2015.

CAVALCANTI, M. H. S.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 859-874, 2018.

CONRADO, D. M. *et al.* Educar a partir de diferentes modelos de saúde: discutindo bactérias no ensino de Ciências/Teaching from different health models: discussing bacteria in Science Education. **Revista ENCITEC**, v. 11, n. 1, p. 202-219, 2021.

DA SILVA, A. V.; DE OLIVEIRA, M. T.; HARDOIM, E. L. Microbio bactérias: um aplicativo educacional para o ensino de microbiologia por investigação. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. e22062-e22062, 2022.

DA SILVA, A. P. B.; DE OLIVEIRA, M. M. **A Sequência Didática Interativa Como Proposta Para Formação De Professores De Matemática**. 2009.

DA SILVA, C. H. S.; MOTA, E. F. Sequência Didática utilizando Metodologias Ativas para a abordagem dos conteúdos de Biologia Celular. **Com a Palavra, o Professor**, v. 8, n. 21, p. 178-194, 2023.

DA SILVA MACIEL, A. V.; GOMES, S. I. A. A.; STADLER, J. P. Análise comparativa do conteúdo Ácidos Carboxílicos nos livros didáticos de Química e de Ciências da Natureza adotados no Instituto Federal do Paraná—campus Palmas. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 7, n. 1, p. 533-548, 2024.

DA SILVA SANTOS, C. R.; BRAGA, H. F. Abordagem das bactérias extremófilas em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Scientia Plena**, v. 15, n. 9, 2019.

DE ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, 2015.

DE ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

DE BRITTO, T. F. O livro didático, o mercado editorial e os sistemas de ensino apostilados. **Senado Federal – Centro de Estudos**. V. 1, p. 19, 2011.

DE OLIVEIRA, M. M. Círculo hermenêutico-dialético como sequência didática interativa. **Interfaces Brasil/Canadá**, v. 11, n. 1, p. 235-252, 2011.

DE OLIVEIRA, P. B. L.; MORBECK, L. L. B. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino Aprendizagem/Contextualizing the Teaching of Microbiology in Basic Education and its Contributions in the Teaching-Learning Process. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 450-461, 2019.

DE FREITAS, F. A. M.; DE OLIVEIRA GOMES, M. J. P.; DE FIGUEREDO, K. S. L. A ficha de avaliação como instrumento estratégico na escolha do livro didático na perspectiva docente. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem**

Estar-RECH, v. 8, n. 2, jul-dez, p. 230-249, 2024.

DE MIRANDA, A. M. *et al.* Produção textual no livro didático: uma análise à luz do interacionismo sociodiscursivo (isd). **CONEDU - Ensino de Línguas** (Vol. 02). Campina Grande: Realize Editora, 2024.

DOS REIS RODRIGUES, M. F. *et al.* O ensino da microbiologia por meio de uma atividade experimental de lactobacilos. **REVES-Revista Relações Sociais**, v. 4, n. 1, p. 07001-07013, 2021.

DOS SANTOS, P. M. C. *et al.* Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013.

EVANGELISTA, M. C.; SOUSA, E.; PAULINO DE SOUZA, K.; BORGES, D. Análise dos livros didáticos do ensino médio: Abordagem sobre Reino. **I CONENORTE**, v.1 n.1, p. 1-8, 2024.

FRANCO, D. L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018.

FURTADO, A. G. Políticas do livro didático e o mercado editorial. **In Litteras**, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2018.

GIMENIZ, S. R.; DA SILVA, M. R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 59-78, 2010.

GUIMARÃES, Y.; GIORDAN, M. Elementos para validação de sequências didáticas. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013. LIMA, Thiago Ribeiro da Silva et al. Análise da história dos números naturais presentes nos livros didáticos. 2024.

LEAL, C. A. Uma breve análise do objeto 2 do PNLD 2021 no itinerário “Ciências de Natureza e suas Tecnologias”: O que cabe ao Ensino de Biologia. **IX EDIPE-Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino**. Goiânia/Goiás-online, p. 01-08, 2021.

MADIGAN, M. T. MARTINKO, J. M., CLARK, D. P. (2010). Microbiologia de Brock (12ª Ed.). Porto Alegre: Artmed.

MORAIS, J. G. **Análise da ausência de componentes curriculares associados à história regional e local em livros didáticos utilizados em escolas públicas de Humaitá, Amazonas, Brasil**. 2024.

MORAIS, M. N. A. **Utilização de sequência didática como estratégia de ensino sobre agentes antimicrobianos e resistência bacteriana**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

NEVES, L. H. G. *et al.* Análise qualitativa das coleções de livros didáticos de biologia utilizados em escolas públicas no município de Santana/AP, com ênfase na abordagem da Agroecologia. **Revista Ponto de Vista**, v. 13, n. 1, 2024.

PEREIRA, E. C. T. *et al.* A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 26, p. 541-553, 2019.

PINTO, A. L. M. *et al.* Prática em microbiologia para o ensino médio: uma estratégia de ensino envolvendo espaços não formais. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12237-12260, 2021.

RESENDE, T. R. P. S.; SILVA, L. C.; BATTIROLA, L. D. A Microbiologia no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a percepção dos estudantes do Ensino Médio sobre as bactérias e suas interações com o cotidiano. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-19, 2021.

REZENDE, E.; DE CASSIA SUART, R. Abordagem ctsa em livros didáticos: uma análise em obras da área de ciências da natureza do novo ensino médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. e24152557-e24152557, 2024.

SANTAREN, K. C. F. *et al.* Relevância de atividades práticas no processo de ensino aprendizagem de microbiologia: um estudo em seropédica–RJ. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 258-275, 2018.

SANTOS, A. N. F. *et al.* Análise da escolha do livro didático de matemática na visão do professor. 2024.

SCANDORIEIRO, S. *et al.* Problematização e práticas de microbiologia para ensino médio de escolas públicas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 245-257, 2018.

SILVA, A. P. *et al.* **Antes e após a bncc: análise do conteúdo de bactérias em livros didáticos.** Anais do VIII ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2021.

SILVA, L. P.; MACIEL, M. D. Desenvolvimento de uma Sequência Didática com enfoque em NdC&T/CTS para o ensino de conteúdos de Microbiologia em aulas de Biologia. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. (1-9).** Florianópolis, SC, 2017.

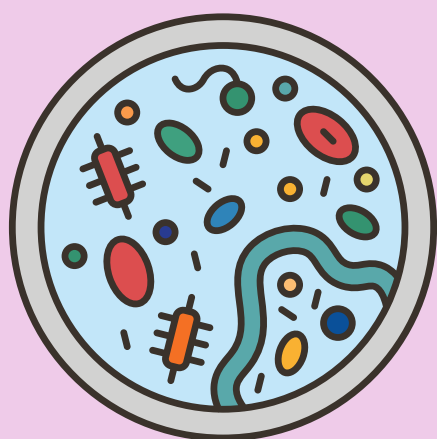
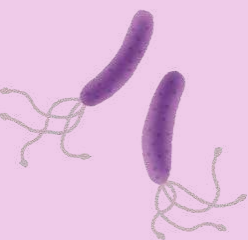
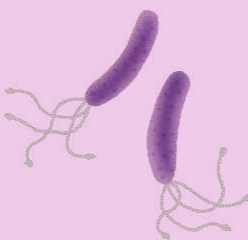
TORTORA, G.R. Microbiologia. 12ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TRINDADE, T. C. V.; DA SILVA NETO, B. C. Uma análise da presença de artefatos egípcios e mesopotâmicos em livros didáticos de matemática do ensino fundamental. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 11, n. 32, p. 1-17, 2024.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

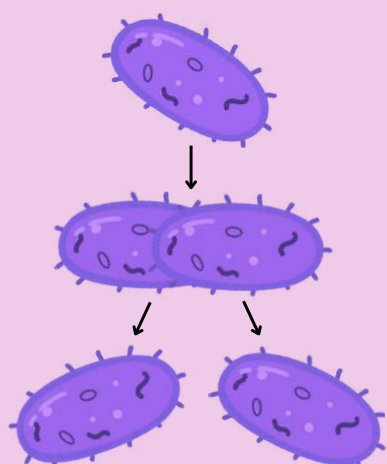
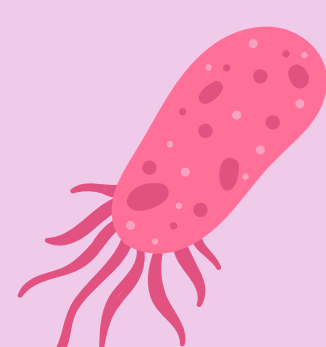
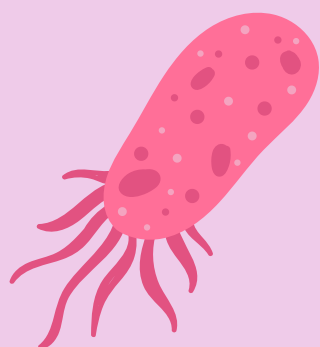
APÊNDICE

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

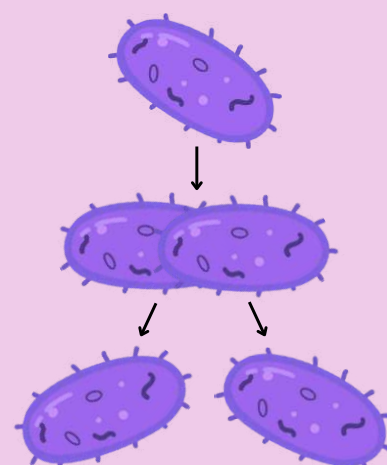


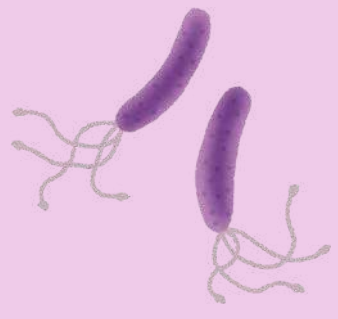
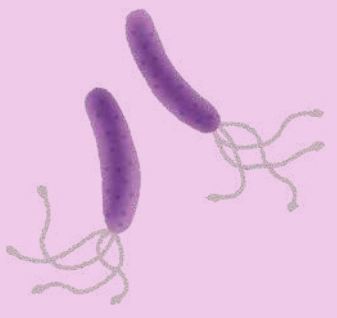
BACTÉRIAS

UM GUIA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO
DAS ESCOLAS PÚBLICAS PARA O ENSINO DE
BACTÉRIAS



Washington Luiz Costa da Silva Júnior
e
Amanda Lys dos Santos Silva



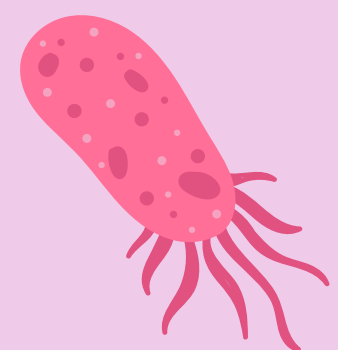
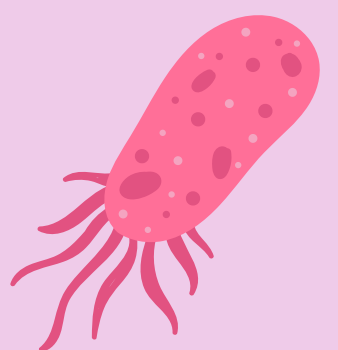


UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

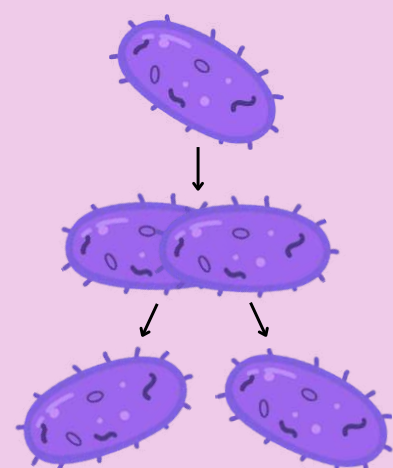
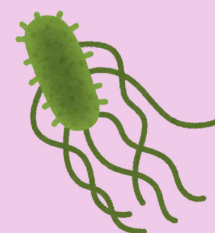
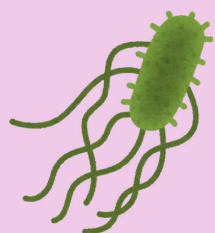
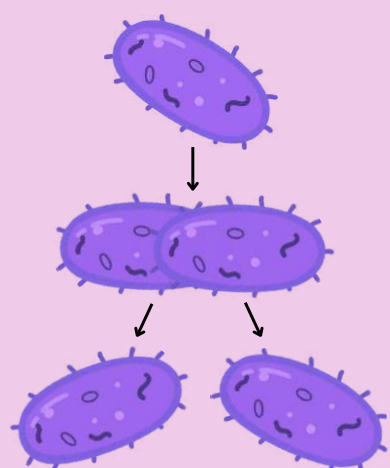
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS



BACTÉRIAS



UM GUIA PARA OS PROFESSORES DO ENSINO
MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS PARA O ENSINO
DE BACTÉRIAS



Washington Luiz Costa da Silva Júnior
e
Amanda Lys dos Santos Silva

2024

- *E-book* digital contendo 13 Sequências Didáticas para o ensino de bactérias



- Esta licença permite que este material seja utilizado por qualquer professor da Educação Básica ou do Ensino Superior, seja da rede pública ou privada, podendo redistribuir, remixar, adaptar e readaptar somente com fins educacionais. Assim como qualquer outra pessoa que julgue que este material seja interessante para alcançar seu objetivo, sendo vedado o seu uso comercial e apenas enquanto a atribuição for dado aos criadores.

SOBRE OS AUTORES



**Prof. Washington Luiz Costa
da Silva Júnior**

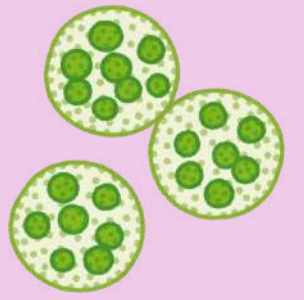
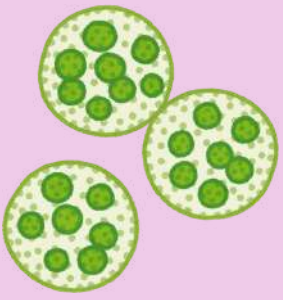
Egresso no ano de 2024, é graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas. Tem um grande interesse na área Microbiologia, em especial, pelos organismos procariontes, como as bactérias. Além disso, possui grande interesse pelo campo do Ensino, especialmente, pelo Ensino de Bactérias por meio da utilização de Sequências Didáticas. Participou do Programa de Residência Pedagógica (2022-2024) atuando como professor-residente em duas Escolas Públicas da Rede Estadual de Alagoas, na qual, lecionava aulas de Biologias para turmas de Ensino Médio.



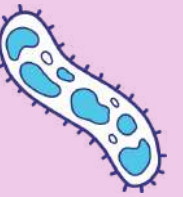
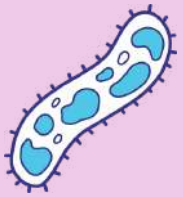
**Profa. Dra. Amanda Lys
dos Santos Silva**

Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas e Doutora em Ciências. Apaixonada pelo exercício da docência, lecionou no ensino básico público durante 14 anos. No ensino superior, é professora lotada no setor de Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas desde 2020, onde também é docente permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO); ocupa a presidência da Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) para Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e coordena o projeto de extensão “Micro no bolso”, voltado à divulgação científica.

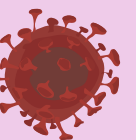
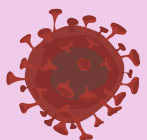
APRESENTAÇÃO



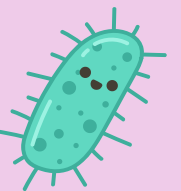
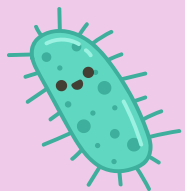
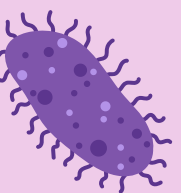
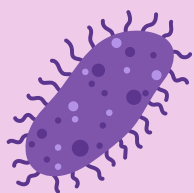
O presente cenário da Educação brasileira mostra, mesmo que a passos lentos, uma melhora significativa quando comparado a anos anteriores, especialmente, no que diz respeito à Rede Pública de Ensino. Entretanto, ainda existem diversas lacunas a serem corrigidas, preenchidas e até mesmo extintas.



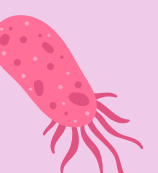
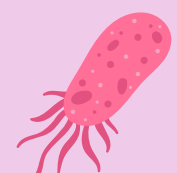
Uma dessas lacunas está relacionado ao ensino de Microbiologia, especialmente nas escolas públicas, já que, mesmo com avanços na Educação, ainda há muitas escolas sem recursos tecnológicos e sem recursos financeiros para a construção, ampliação ou até mesmo a manutenção de bons laboratórios de Ciências para a realização de aulas práticas, mesmo que a sala de aula, quando adaptada pelo professor, pode também se transformar em um grande e rico laboratório de Ciências.



Diante das dificuldades presente no Ensino de Microbiologia, este material apresenta uma sequência de diversas Sequências Didáticas com enfoque nas bactérias, na qual, cada uma vai abordar um assunto específico deste vasto conteúdo, sendo trabalhado de diversas formas diferentes com o objetivo único de fazer com o estudante se interesse pela aula, aprenda de forma significativa e que o professor consiga exercer seu papel fundamental de intermediação entre o conteúdo e o estudante.



Dessa forma, sinta-se à vontade para utilizar este material em sua sala de aula, fazendo as adaptações e alterações que julgar necessárias para o bom planejamento, organização e fluidez de sua aula.

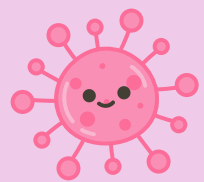


SUMÁRIO

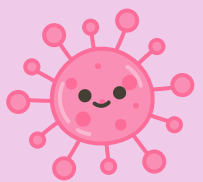
Introdução.....	09
Introdução à Microbiologia.....	10
Sequência Didática nº1.....	11
Sugestões de Leitura - Parte 1.....	16
Lista de Exercício nº1.....	17
Gabarito nº1.....	20
Apêndice nº1.....	21
Origem e Evolução das Bactérias.....	36
Sequência Didática nº2.....	37
Sugestões de Leitura - Parte 2.....	42
Lista de Exercício nº2.....	43
Gabarito nº2.....	46
Apêndice nº2.....	47
Estudo da Célula Procarionte.....	60
Sequência Didática nº3.....	61
Sugestões de Leitura - Parte 3.....	66
Lista de Exercício nº3.....	67
Gabarito nº3.....	69
Apêndice nº3.....	70
Estudo da Morfologia Bacteriana.....	84
Sequência Didática nº4.....	85
Sugestões de Leitura - Parte 4.....	90
Lista de Exercício nº4.....	91
Gabarito nº4.....	94
Apêndice nº4.....	95
Técnica de Coloração Bacteriana.....	111
Sequência Didática nº5.....	112
Sugestões de Leitura - Parte 5.....	117
Lista de Exercício nº5.....	118
Gabarito nº5.....	121
Apêndice nº5.....	122

Biologia das Bactérias.....	137
Sequência Didática nº6.....	138
Sugestões de Leitura - Parte 6.....	144
Lista de Exercício nº6.....	145
Gabarito nº6.....	148
Apêndice nº6.....	149
Crescimento Microbiano.....	167
Sequência Didática nº7.....	168
Sugestões de Leitura - Parte 7.....	173
Lista de Exercícios nº7.....	174
Gabarito nº7.....	177
Apêndice nº7.....	178
Biossegurança.....	192
Sequência Didática nº8.....	193
Sugestões de Leitura - Parte 8.....	198
Lista de Exercícios nº8.....	199
Gabarito nº8.....	202
Apêndice nº8.....	203
Técnicas Assépticas.....	218
Sequência Didática nº9.....	219
Sugestões de Leitura - Parte 9.....	225
Lista de Exercícios nº9.....	226
Gabarito nº9.....	229
Apêndice nº9.....	230
Doenças Bacterianas.....	247
Sequência Didática nº10.....	248
Sugestões de Leitura - Parte 10.....	253
Lista de Exercícios nº10.....	254
Gabarito nº10.....	257
Apêndice nº10.....	258

Antimicrobianos	279
Sequência Didática nº11.....	280
Sugestões de Leitura - Parte 11.....	285
Lista de Exercícios nº11.....	286
Gabarito nº11.....	289
Apêndice nº11.....	290
As Bactérias e os Seres Humanos	304
Sequência Didática nº12.....	305
Sugestões de Leitura - Parte 12.....	311
Lista de Exercícios nº12.....	312
Gabarito nº12.....	315
Apêndice nº12.....	316
As Bactérias e o Meio Ambiente	329
Sequência Didática nº13.....	330
Sugestões de Leitura - Parte 13.....	335
Lista de Exercícios nº13.....	336
Gabarito nº13.....	339
Apêndice nº13.....	340
Considerações Finais	353
Gabarito das Cruzadinhas e dos Caça-palavras	354
Referências	359



INTRODUÇÃO

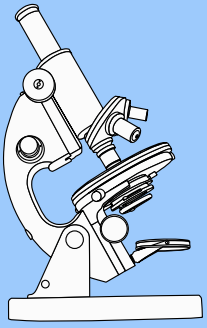


O estudo da **Microbiologia** é de suma importância na presente sociedade na qual estamos inseridos, especialmente, depois da pandemia de COVID-19. Entretanto, a Microbiologia não se limita apenas a micro-organismos parasitas que causam doenças nos seres humanos e em outras espécies de organismos vivos, como animais e plantas.

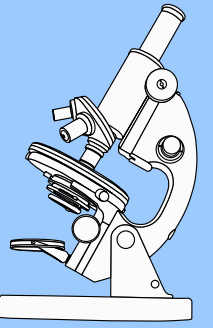
A **Microbiologia** possui um enorme leque quando se refere ao seu estudo, abarcando desde seres vivos como as bactérias, as arqueas, os protozoários, as algas microscópicas, os fungos, o microplâncton e até mesmo, os seres considerados como não vivos, como é o caso dos vírus. Dessa forma, compreende-se a importância de estudos nesta área da Biologia, uma vez que estamos em contato com esses organismos microscópicos cotidianamente desde nossa concepção até após a morte.

Os microrganismos desempenham inúmeros papel em nosso meio ambiente, fazendo parte de vários ciclos da natureza, como o Ciclo de Nitrogênio, processos como o de decomposição e da ciclagem da matéria orgânica presente no solo, assim como constituem a base da cadeia alimentar de vários organismos. Esses seres também estão relacionados a diversas simbiose, relacionando-se com outros organismos da mesma ou de espécies diferentes na busca de benefícios como segurança, abrigo e alimentação.

A **Microbiologia** também está relacionada com a tecnologia, uma vez que muitos microrganismos são utilizados na indústria alimentícia para a produção e o armazenamento da alimentos. A indústria de cosméticos também faz uso desses organismos para a fabricação de produtos, especialmente, para a pele. A poderosa indústria farmacêutica utiliza-se deles para a produção de medicamentos que prologam a vida dos seres humanos, assim como na produção de vacinas. Dessa maneira, nota-se a gama de variedades em que esses seres podem ser aplicados e a sua importância para a sociedade como e para a natureza e principalmente para o equilíbrio dos nossos ecossistemas.



INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA



A **Microbiologia** é o campo da Biologia que estuda os microrganismos, como bactérias, vírus, fungos e protozoários. Seu surgimento pode ser rastreado desde o século XVII, quando os cientistas começaram a utilizar os primeiros microscópios para observar organismos invisíveis a olho nu. O pioneiro nesse campo foi Antonie van Leeuwenhoek, um comerciante holandês que, em 1676, desenvolveu um microscópio primitivo e foi o primeiro a documentar a existência de microrganismos. Suas observações detalhadas de "animálculos" nas gotículas de água e no tártaro dental abriram um novo mundo para a Ciência.

Durante o século XIX, a Microbiologia começou a se consolidar como uma disciplina científica com o trabalho de Louis Pasteur e Robert Koch. Pasteur, conhecido por suas contribuições para a teoria germinal das doenças, demonstrou que micro-organismos são responsáveis pela fermentação e putrefação, desafiando a teoria da Geração Espontânea. Seus experimentos mostraram que a vida não surge de matéria não viva, mas de organismos preexistentes.

Robert Koch, contemporâneo de Pasteur, avançou a microbiologia ao identificar o bacilo da tuberculose e o vibrio colérico, agentes causadores de doenças específicas. Seus postulados, conhecidos como os Postulados de Koch, fornecem um método sistemático para identificar a causa de doenças infecciosas, consolidando a relação entre microrganismos e doenças.

No século XX, a Microbiologia continuou a evoluir com o desenvolvimento de técnicas como a cultura de microrganismos em laboratório e a utilização de métodos moleculares, como a PCR (reação em cadeia da polimerase). A descoberta da estrutura do DNA por Watson e Crick em 1953 abriu novas perspectivas para a genética microbiana e a biotecnologia.

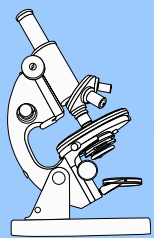
		SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 1			
PROFESSOR(A):			DATA: / /		
Área(s) de Conhecimento		Ciências da Natureza e suas Tecnologias			
Componentes Curriculares Envolvidos:		Biologia			
Turma(s):		2º ano			
Competência específica da área					
• Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.					
Habilidade(s) selecionada(s)					
• (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.					
Objeto(s) de conhecimento em estudo:		- Introdução à Microbiologia			
Critério(s) / Forma(s) de avaliação:		• Autoavaliação • Atividades em sala de aula • Participação em sala de aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos			
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)					
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custos e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Abaixo são descritos a passo a passo para a o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:					

AULA 1	
1° Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Taylor Swift – Shake It Off</i> Disponível aqui
2° Momento – 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que é a Microbiologia e quando ela surgiu? 2 – Vocês sabem qual é a importância do estudo da Microbiologia para a nossa sociedade e o nosso meio ambiente? 3 – Vocês sabem o que são microrganismos? Deem-me exemplos. 4 – Vocês acham que os microrganismos são todos ruins para nós seres humanos? 5 – Vocês sabem usar um microscópio e sabem quais são as partes que o compõem?
3° Momento – 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para todos entendam.

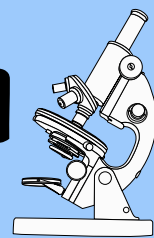
3º Momento – 50 minutos (Continuação)	1 – Dar um breve histórico sobre como ocorreu o surgimento da Microbiologia. 2 – Comentar brevemente sobre cada um dos cientistas que foram essenciais para o desenvolvimento da Microbiologia. 3 – Explicar em quais ramos a Microbiologia vem atuando e se desenvolvendo, como por exemplo: Nas áreas de alimentos, farmácia, médica, química e industrial. 4 – Mostrar e explicar o que é um microscópio, quais são os tipos, as partes, como funcionam e quando surgiram. 5 - Faça um resumo ao fim da aula sobre os tópicos trabalhados anteriormente. Ajuda a fixar ainda mais o conteúdo trabalhado na aula. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, <i>um Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler as perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira.

4º Momento - 20 minutos (Continuação)	Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instigá-los a responder corretamente às questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5º Momento - 30 minutos	Jogo de Perguntas e Respostas Neste momento, você professor, vai separar as cadeiras e colocá-las no canto de forma que fique um bom espaço no meio da sala de aula. Com as questões que você elaborou previamente sobre o conteúdo lecionado na aula, você irá pôr cada uma delas dentro de uma bexiga e irá enchê-las, para isso, pode pedir ajuda aos seus estudantes. O número de questões vai depender da quantidade de alunos presentes na dinâmica. Por exemplo: Se tem 20 alunos, elabore de 3 a 5 a mais do número de estudantes, por questões de segurança mesmo. As questões podem ser discursivas, mas com respostas curtas, podem ser de múltipla escolha, mas também com opções curtas ou podem ser de V ou F, ou ainda, uma mistura de cada um dessas. Enfim, fique à vontade. Faça como julgar mais proveitoso para a turma. Após todos os balões estarem cheios, ponha-os todos no meio da sala e chame um estudante por vez para ir até os balões e solicite que ele estoure. Em seguida, peça para que ele (a) leia a pergunta e após a leitura, informe-o que ele terá 30 segundos para responder. Passado os 30 segundos, se ele não respondeu, você pode responder, perguntar se outro estudante sabe a resposta ou pode esquecer aquela pergunta e chamar outro estudante para estourar outra bexiga. Faça isso, até todas as perguntas terem sido respondidas ou até todos os estudantes tenham participado da dinâmica
AULA 3	
6º Momento - 40 minutos	Exercício – Conhecendo o Laboratório de Ciências Nesta atividade, os estudantes irão responder a uma lista de exercício sobre as partes do microscópio e as vidrarias que são utilizadas na prática laboratorial cotidiana. Cada estudante irá ganhar uma lista para que possa responder. Caso não haja essa possibilidade, faça duplas, trios ou até mesmo grupos. O importante é que todos participem.

6º Momento - 40 minutos (Continuação)	Caso a escola tenha um Laboratório de Ciências, você pode levar os estudantes para lá, mostrar as vidrarias ao vivo e responder lá o exercício. Dessa forma, não fica só na teoria. No entanto, caso a escola não possua um Laboratório de Ciências, você pode levar imagens das partes dos microscópios e das vidrarias utilizadas na prática laboratorial e simultaneamente a isso, responder junto com os estudantes a lista de exercício. Dessa forma, mesmo sem o Laboratório de Ciências, a atividade também ficará dinamizada. Lembrando que à medida que a atividade for sendo respondida, o professor deverá mencionar a importância e a função daquela vidraria ou parte do microscópio. A lista de exercício que será utilizada neste momento da aula encontra-se em apêndice ao final desta Sequência Didática. Boa atividade!!
7º Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvida. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhorar e o que deve melhorar mais. Ouçá com de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, bexigas coloridas, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas nas cores azul, vermelha, amarela e verde e folhas de papel A4.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 1



1 – INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA

Texto Disponível [aqui](#)

Slides Disponíveis [aqui](#)

2 – A HISTÓRIA DO SURGIMENTO DA MICROBIOLOGIA: FATOS MARCANTES

Disponível [aqui](#)

3 – A HISTÓRIA E OS MARCOS DA MICROBIOLOGIA

Disponível [aqui](#)

4 – ESTUDO DO MICROSCÓPIO ÓPTICO

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº1



1 - A teoria da abiogênese, também chamada de teoria da geração espontânea, foi derrubada após experimentos de pesquisadores como Louis Pasteur, que realizou um trabalho considerado conclusivo para vários estudiosos. Louis Pasteur utilizou em seu experimento:

- a) alguns frascos, abertos e fechados, contendo carne em seu interior.
- b) um balão de vidro com gargalo alongado e caldo nutritivo em seu interior.
- c) roupas sujas de suor como forma de atrair formas de vida.
- d) uma mistura de metano, amônia, hidrogênio e vapor de água no interior de um balão de vidro.
- e) um microscópio no qual foi possível identificar microrganismos.

2 - (UFla/ PAS) Dentre as experiências realizadas para explicar a origem dos seres vivos, as de Louis Pasteur no século XIX foram conclusivas no sentido de solidificar a teoria da _____ e derrubar a teoria da _____.

- a) evolução; geração espontânea.
- b) geração espontânea; biogênese.
- c) biogênese; geração espontânea.
- d) biogênese; evolução.
- e) evolução; biogênese.

3 - Tendo em vista que a microscopia óptica possibilita identificar alterações e anormalidades estruturais dos tecidos e células, o que auxilia no diagnóstico de neoplasias e anormalidades, assinale a opção correta acerca dessa modalidade de microscopia.

- a) No microscópio óptico, as lentes oculares, localizadas acima do revólver, são incapazes de ampliar a imagem real do objeto.
- b) Para realizar a observação por microscopia óptica, é necessário utilizar amostras congeladas pelo criostato.
- c) No microscópio óptico, associada à platina, existe uma peça chamada charriot, cuja função é movimentar a lâmina no plano horizontal.
- d) Na rotina diagnóstica laboratorial, o microscópio eletrônico é comumente mais utilizado que o microscópio óptico.
- e) O microscópio óptico permite a formação de uma imagem resultante da interação de um feixe de elétrons incidentes sobre o material a ser observado.

4 - O estudo das células, que caracteriza a área da Biologia denominada Citologia, somente se tornou possível a partir do momento em que foram inventados aparelhos com lentes que permitem o aumento da imagem dos objetos, os microscópios.

Considerando o seu conhecimento sobre microscopia, assinale a alternativa correta.

- a) Microscópios de luz podem basicamente ser classificados em duas categorias, os microscópios de transmissão e os microscópios de varredura
- b) Os microscópios eletrônicos podem basicamente ser classificados em duas categorias, os microscópios estereoscópicos e os microscópios biológicos.

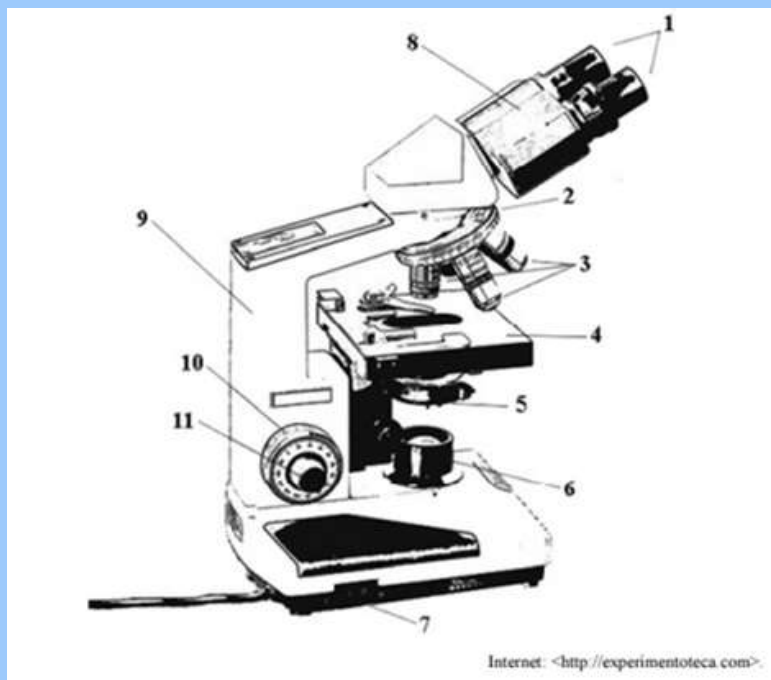


LISTA DE EXERCÍCIOS Nº1



- c) Esfregaço é uma técnica utilizada para visualização de células animais através de cortes histológicos.
- d) Na microscopia dois parâmetros são importantes para se obter boas imagens: o aumento e a resolução. Quanto maior o aumento, maior deverá ser a resolução e maior será o campo de visão.
- e) Os microscópios eletrônicos não permitem o estudo de organismos ou de células vivas, pois o material deve ser fixado e cortado em fatias muito finas.

Observe a figura do microscópio e responda as perguntas de 5 a 7



O microscópio óptico é um instrumento indispensável aos trabalhos laboratoriais que envolvam o estudo de células. Tendo como referência a ilustração anterior e os princípios básicos que regem a microscopia óptica, julgue os itens seguintes.

5 - O parafuso micrométrico, indicado pelo número 11 na figura, permite ajustar o foco da imagem do espécime.

- a) Certo
- b) Errado

6 - Ao se analisar um espécime através de uma lente ocular com poder de ampliação de 10 vezes associada a uma lente objetiva com poder de aumento de 50 vezes, o espécime é visualizado 5.000 vezes maior.

- a) Certo
- b) Errado

7 - A parte indicada pelo número 6 na figura serve para orientar e espalhar a luz sobre o espécime em análise.

- a) Certo
- b) Errado

O microscópio de luz é um excelente recurso didático para o ensino de biologia, sendo o microscópio de campo claro o mais comumente utilizado nos laboratórios de ensino de microscopia.

Acerca do uso desse tipo de microscópio, e com base nas normas de segurança laboratoriais aplicáveis, julgue os itens subsecutivos 8 e 9.

8 - Para centralizar a amostra no campo de visão, deve-se utilizar o charriot.

- a) Certo
- b) Errado



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº1



9 - Para utilizar a lente objetiva de imersão, um líquido com índice de refração superior ao do ar deve ser posicionado entre a lâmina e a objetiva.

- a) Certo
- b) Errado

10 - O microscópio óptico, também chamado de microscópio de luz, possibilitou o descobrimento de células e a elaboração da teoria de que todos os seres vivos são constituídos por células.

- a) Certo
- b) Errado

CABARITO Nº1

Lista de Exercícios - Parte 1

Questão 1 - **Letra B**

Questão 2 - **Letra C**

Questão 3 - **Letra C**

Questão 4 - **Letra E**

Questão 5 - **Letra A - CERTO**

Questão 6 - **Letra B - ERRADO**

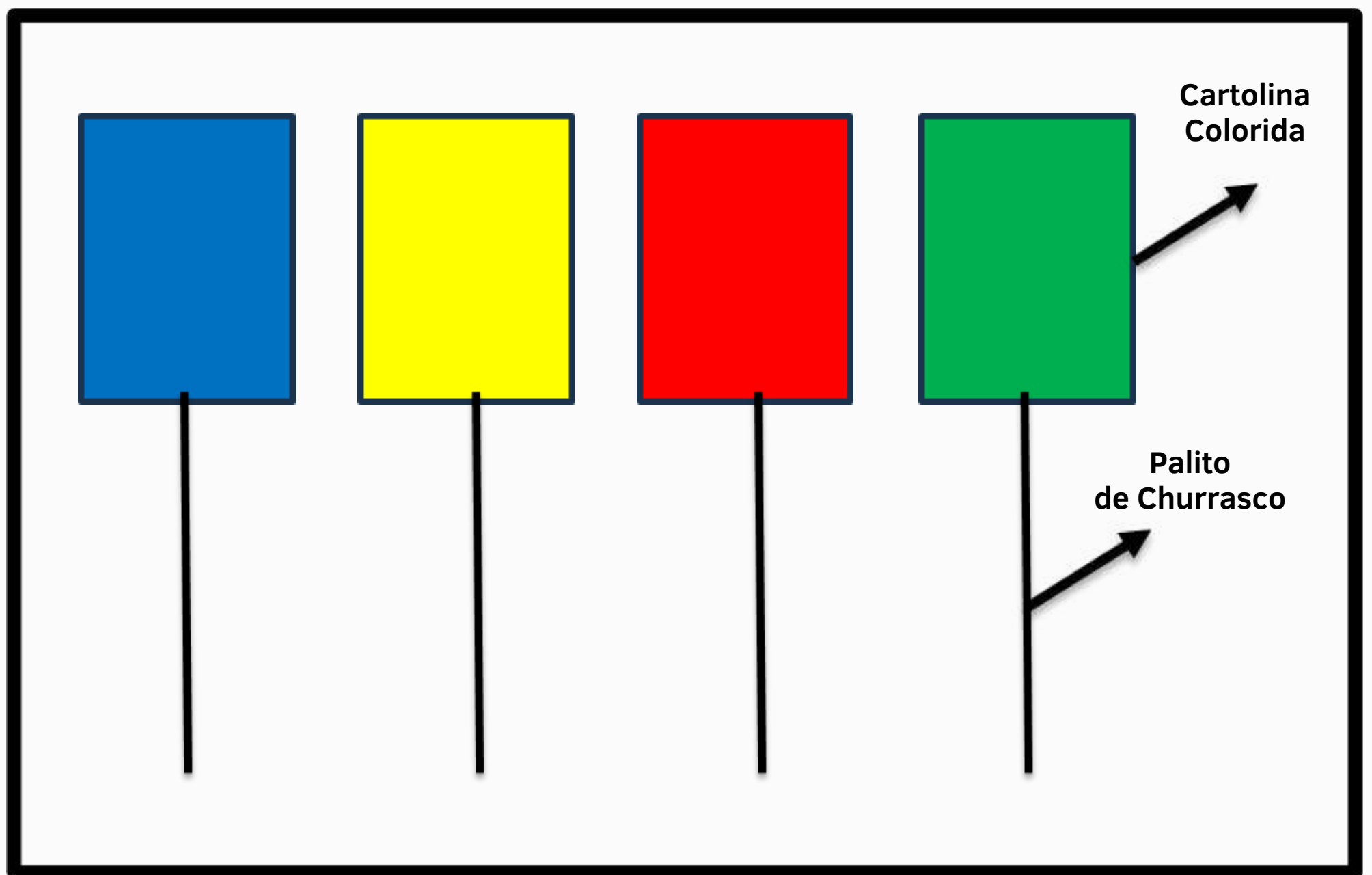
Questão 7 - **Letra B - ERRADO**

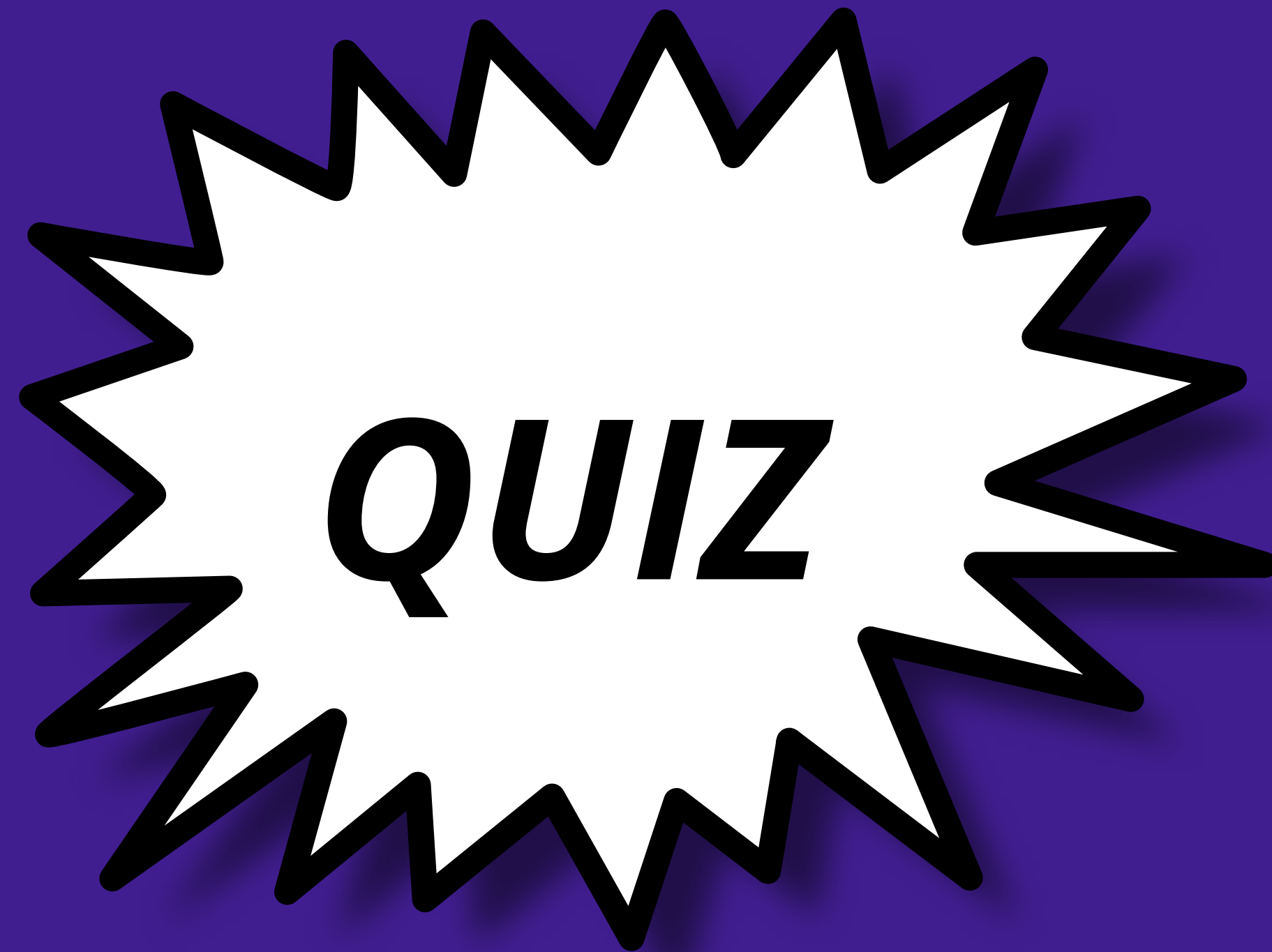
Questão 8 - **Letra A - CERTO**

Questão 9 - **Letra A - CERTO**

Questão 10 - **Letra A - CERTO**

APÊNDICE Nº1

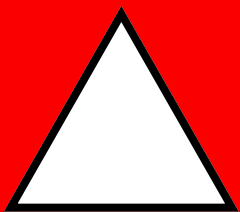




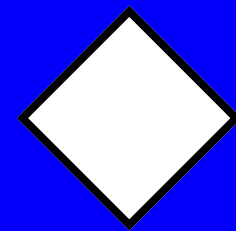
Introdução à Microbiologia

Microbiologia

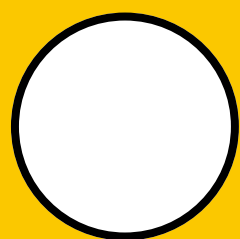
1 - A descoberta dos microrganismos está associada à invenção do (a):



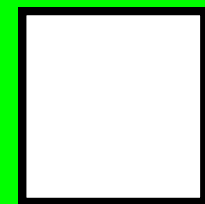
Telefone



Lupa



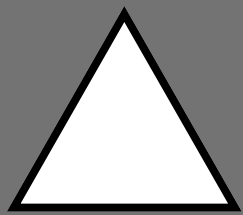
Microscópio



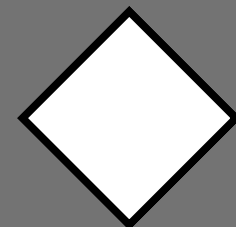
Telescópio

Microbiologia

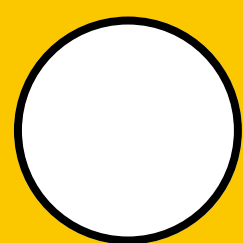
1 - A descoberta dos microrganismos está associada à invenção do (a):



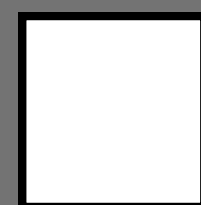
Telefone



Lupa



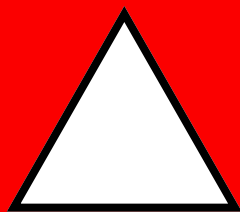
Microscópio



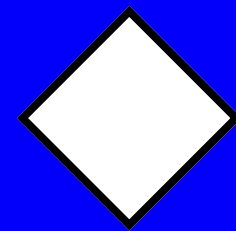
Telescópio

Microbiologia

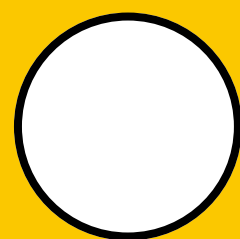
2 - Qual o nome do médico que ajudou na comprovação de que alguns microrganismos podem causar doenças?



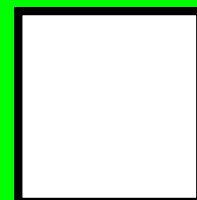
Louis Pasteur



Robert Koch



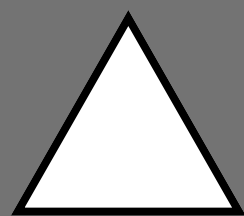
Ernest Haeckel



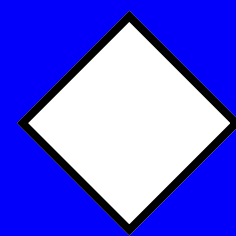
Carl Woese

Microbiologia

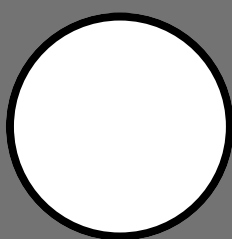
2 - Qual o nome do médico que ajudou na comprovação de que alguns microrganismos podem causar doenças?



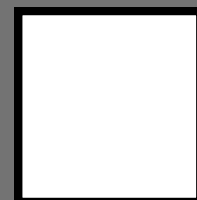
Louis Pasteur



Robert Koch



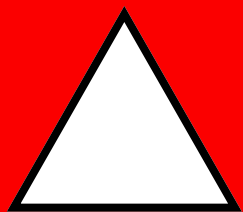
Ernest Haeckel



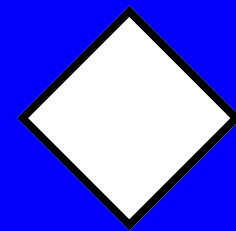
Carl Woese

Microbiologia

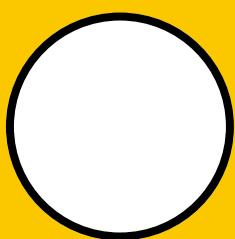
3 - Quem foi o responsável pelo famoso experimento que deu origem à Teoria da Geração Espontânea?



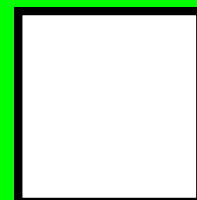
Louis Pasteur



Robert Koch



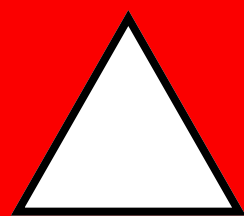
Ernest Haeckel



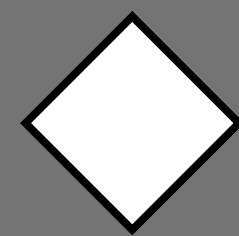
Carl Woese

Microbiologia

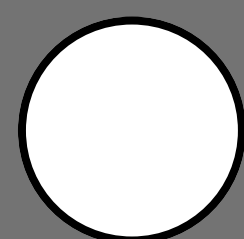
3 - Quem foi o responsável pelo famoso experimento que deu origem à Teoria da Geração Espontânea?



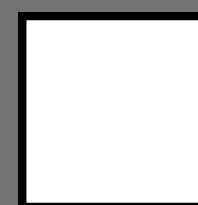
Louis Pasteur



Robert Koch



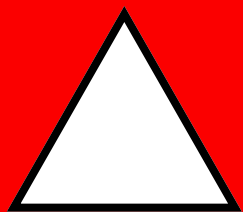
Ernest Haeckel



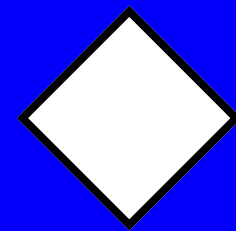
Carl Woese

Microbiologia

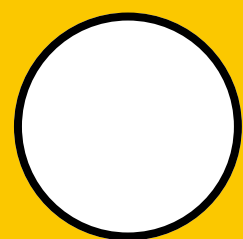
4 - A primeira pessoa a visualizar bactérias, as menores células microscópicas foi:



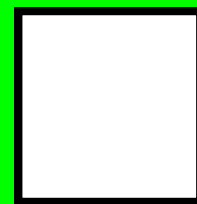
Louis Pasteur



Robert Koch



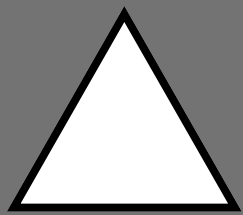
Robert Wittaker



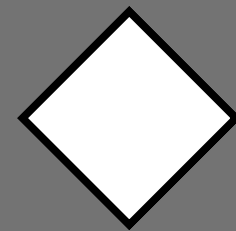
**Anton van
Leeuwenhoek**

Microbiologia

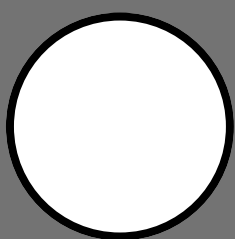
4 - A primeira pessoa a visualizar bactérias, as menores células microscópicas foi:



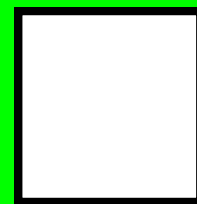
Louis Pasteur



Robert Koch



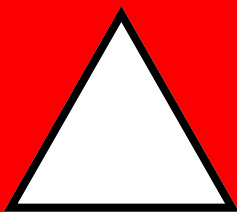
Robert Wittaker



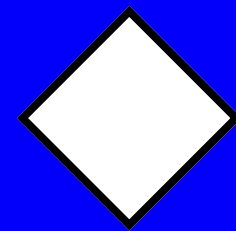
Anton van
Leeuwenhoek

Microbiologia

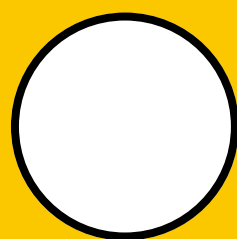
5 - Das alternativas abaixo, qual delas não indica uma atuação da Microbiologia?



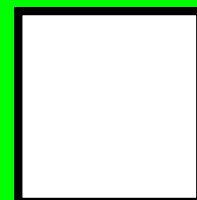
Alimentos



Ambiente



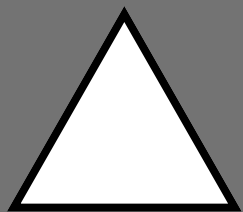
Industrial



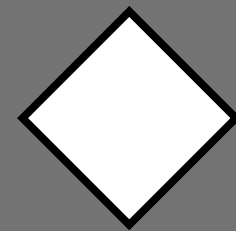
Madereira

Microbiologia

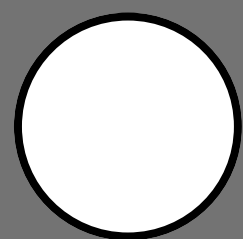
5 - Das alternativas abaixo, qual delas não indica uma atuação da Microbiologia?



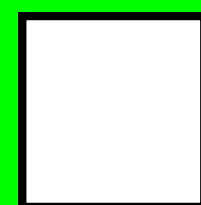
Alimentos



Ambiente



Industrial



Madereira

OBRIGADO!

EXERCÍCIO

Nome: _____

Data: ____/____/____

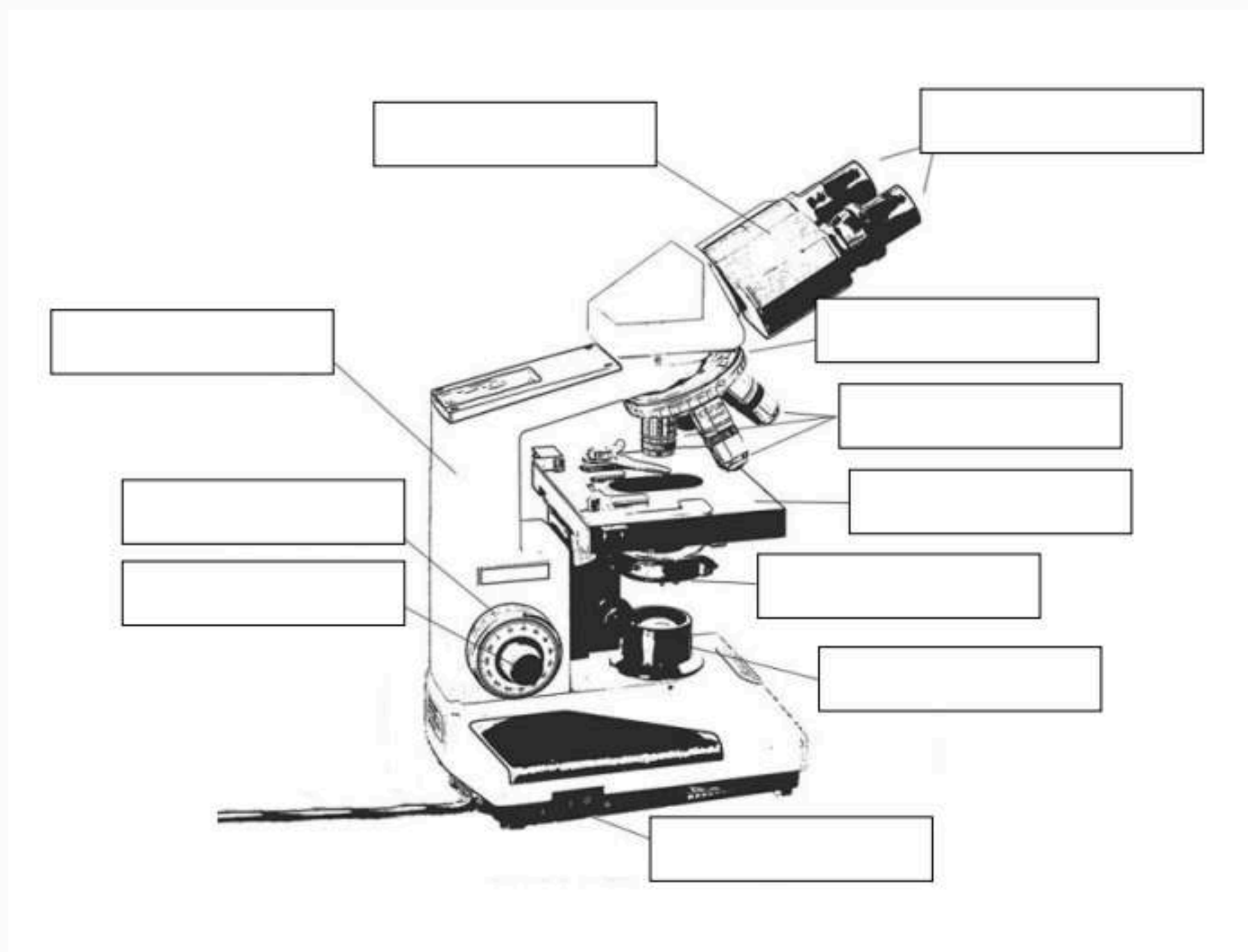
Série: 2º ano Turma: _____

1 – Qual a importância do microscópio para o estudo da Microbiologia?

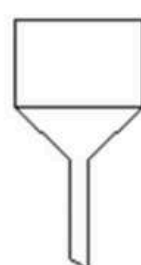
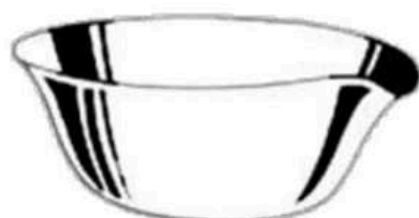
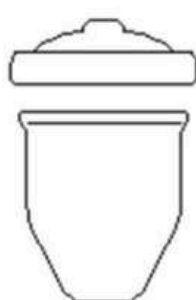
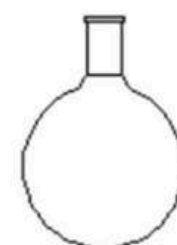
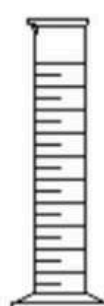
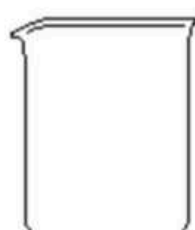
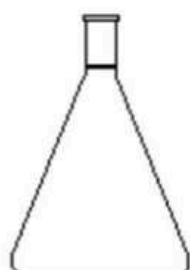
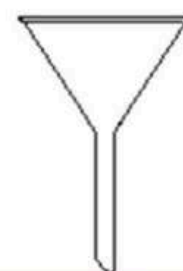
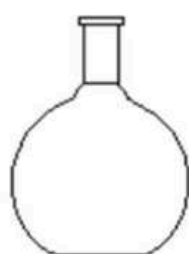
2 – Cite algumas partes do microscópio e comente um pouco sobre as suas funções.

3 – Quais são os tipos de microscópios que existem? E qual a diferença entre eles?

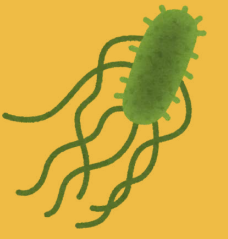
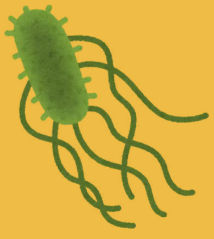
4 – Observe o microscópio abaixo e preenche corretamente os espaços com as respectivas partes.



5 – Observe as vidrarias abaixo e as nomeie corretamente:



ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS BACTÉRIAS



As bactérias são microrganismos unicelulares que desempenham papéis cruciais na biosfera. Sua origem remonta há aproximadamente 3,5 bilhões de anos, quando surgiram os primeiros seres vivos na Terra. Essas formas de vida primitivas eram extremófilas, adaptadas a ambientes extremos, como fontes termais e atmosferas ricas em gases tóxicos. A evolução das bactérias está intrinsecamente ligada à formação da vida como a conhecemos hoje.

Os primeiros organismos eram procariontes, ou seja, não possuíam um núcleo definido. Com o tempo, as bactérias evoluíram para desenvolver uma incrível diversidade metabólica e morfológica. Alguns pesquisadores acreditam que a endossimbiose, um processo onde uma bactéria foi incorporada por uma célula maior, deu origem às organelas eucarióticas, como as mitocôndrias e os cloroplastos. Esse evento foi crucial para a evolução das células eucariontes, que incluem plantas, animais e fungos.

Por bilhões de anos, as bactérias se diversificaram em várias formas e funções. Elas habitam praticamente todos os ambientes da Terra, desde o solo e a água até o intestino humano. As bactérias desempenham papéis fundamentais nos ciclos biogeoquímicos, como a fixação de nitrogênio e a decomposição de matéria orgânica.

Além disso, elas são essenciais para a saúde humana, ajudando na digestão e na produção de vitaminas. No entanto, as bactérias também têm potencial patogênico. Algumas espécies podem causar doenças graves, além disso, a evolução bacteriana também levou ao desenvolvimento de mecanismos de resistência a antibióticos, um desafio significativo na medicina moderna.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº2



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Origem e Evolução das Bactérias**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custos e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. - Abaixo serão descritos a passo a passo para a o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 1	
1º Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Cold Play – Magic</i> Disponível aqui
2º Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês imaginam como as Bactérias podem ter surgido? 2 – Vocês sabem o que são Bactérias? 3 – Vocês sabem o que é um processo evolutivo? 4 – Vocês acreditam que as Bactérias evoluíram para serem boas para a nós ou não? 5 – Como vocês acreditam que ocorreu o processo de origem e evolução dos organismos procariontes?

3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre a Introdução à Microbiologia 2 – Explicar as relações filogenéticas mostrando uma árvore filogenética e indicar onde estão os organismos procariontes e o porquê que eles estão agrupados naquela posição. 3 – Explicar a Classificação Biológica das Bactérias, como Domínio, Reinos e Filos. 4 – Comentar e mostrar como ocorreu o surgimento da célula procarionte. 5 – Explicar como os fatores ambientais da época contribuíram para o surgimento e desenvolvimento dos organismos procariontes. 6 – Explicar brevemente a organização dos organismos procariontes e em quais ambientes eles evoluíram e vivem atualmente. 7 – De forma breve, comentar sobre as arqueas e sua relação com as Bactérias. 8 - Faça um resumo ao fim da aula sobre os tópicos trabalhados anteriormente. Ajuda a fixar ainda mais o conteúdo trabalhado na aula. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio slides, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 02	
4° Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida.

4º Momento - 20 minutos (Continuação)	Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente às questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5º Momento - 30 minutos	Jogo de Verdadeiro ou Falso Neste momento, você professor, irá aplicar o jogo de V ou F com os seus estudantes com perguntas relacionadas ao conteúdo que foi trabalhado na aula expositiva e dialogada. Para a aplicação deste jogo, você poderá separar a turma em trios ou grupos. Para facilitar o seu trabalho, você poderá usar os mesmos grupos do <i>Quiz</i>. Além disso, as perguntas devem ser de V ou F e baseadas na aula que você ministrou sobre A Origem e Evolução das Bactérias. As perguntas podem ser projetadas nos slides usando o <i>notebook</i> e o projetor ou, em caso de impossibilidades tecnológicas digitais, você pode ler em voz alta as afirmações aos seus estudantes. Para cada um dos grupos, entregue duas placas uma com V e uma com F. Iniciado o jogo, instrua que seus estudantes terão 30 segundos para ler as afirmações, entrar em consenso com o grupo e levantar a placa referente ao que eles acreditam que é a afirmação correta. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas e nas cartolinas desenhar um V e F na mesma cartolina, mas em lados opostos ou fazer um V e um F em cartolinas distintas, gerando duas placas. Mas é só uma sugestão. Faça como achar melhor para você. Sugiro que você faça 10 perguntas, não é muito nem são tantas. É uma quantidade boa para o jogo. No entanto, é apenas uma sugestão. Bom Jogo!!

6º Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçã de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i> , projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i> , palitos de churrasco, cartolinas nas cores, azul, vermelha, amarelo e verde, folhas de papel A4.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximandamente 2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 2

1 - A história das Bactérias

Disponível [aqui](#)

2 – O mundo das Bactérias

Disponível [aqui](#)

3 - Evolução artificial de Bactérias pode explicar a origem da vida

Disponível [aqui](#)

4 – Evolução das Bactérias

Disponível [aqui](#)

5 - Considerações gerais sobre Bactérias

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº2



1 - As bactérias são seres vivos que na maioria das vezes são associados a doenças e decomposição da matéria orgânica, como de alimentos. Entretanto, sabemos que elas também são úteis aos seres humanos. A respeito da estrutura desses seres, marque a alternativa que NÃO indica uma característica presente em bactérias.

- a) Podem ser autotróficas e heterotróficas.
- b) Possuem DNA circular.
- c) Apresentam parede celular.
- d) São procariontes.
- e) Não possuem membrana plasmática.

2 - Sabemos que, além do DNA cromossômico, a bactéria possui plasmídeos. Marque a alternativa que indica corretamente o que é um plasmídeo.

- a) Grandes moléculas de DNA ligadas às proteínas histonas.
- b) DNA presente no interior do núcleo.
- c) DNA encontrado nos cromossomos essenciais para a vida da bactéria.
- d) Pequenas moléculas de DNA circular.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores

3 - (Fuvest-SP) A bactéria não possui:

- a) Membrana plasmática.
- b) Ribossomo.
- c) Parede celular.
- d) DNA.
- e) Carioteca.

4 - (Fatec-SP) Um organismo unicelular, sem núcleo diferenciado, causador de infecção em ratos, provavelmente será:

- a) uma bactéria.
- b) uma alga.
- c) um vírus.
- d) um fungo.
- e) um protozoário.

5 - Com a classificação dos seres vivos em três domínios, o reino Monera se tornou obsoleto. Isso se deveu ao fato de que os organismos procariontes foram agrupados em dois domínios distintos. Bactérias causadoras de doença, como a tuberculose, e bactérias de importância econômica, como as utilizadas na fabricação de iogurte, estão incluídas no domínio

- a) Bacteria.
- b) Procarya.
- c) Archaea.
- d) Eukarya.
- e) Korarcheota.



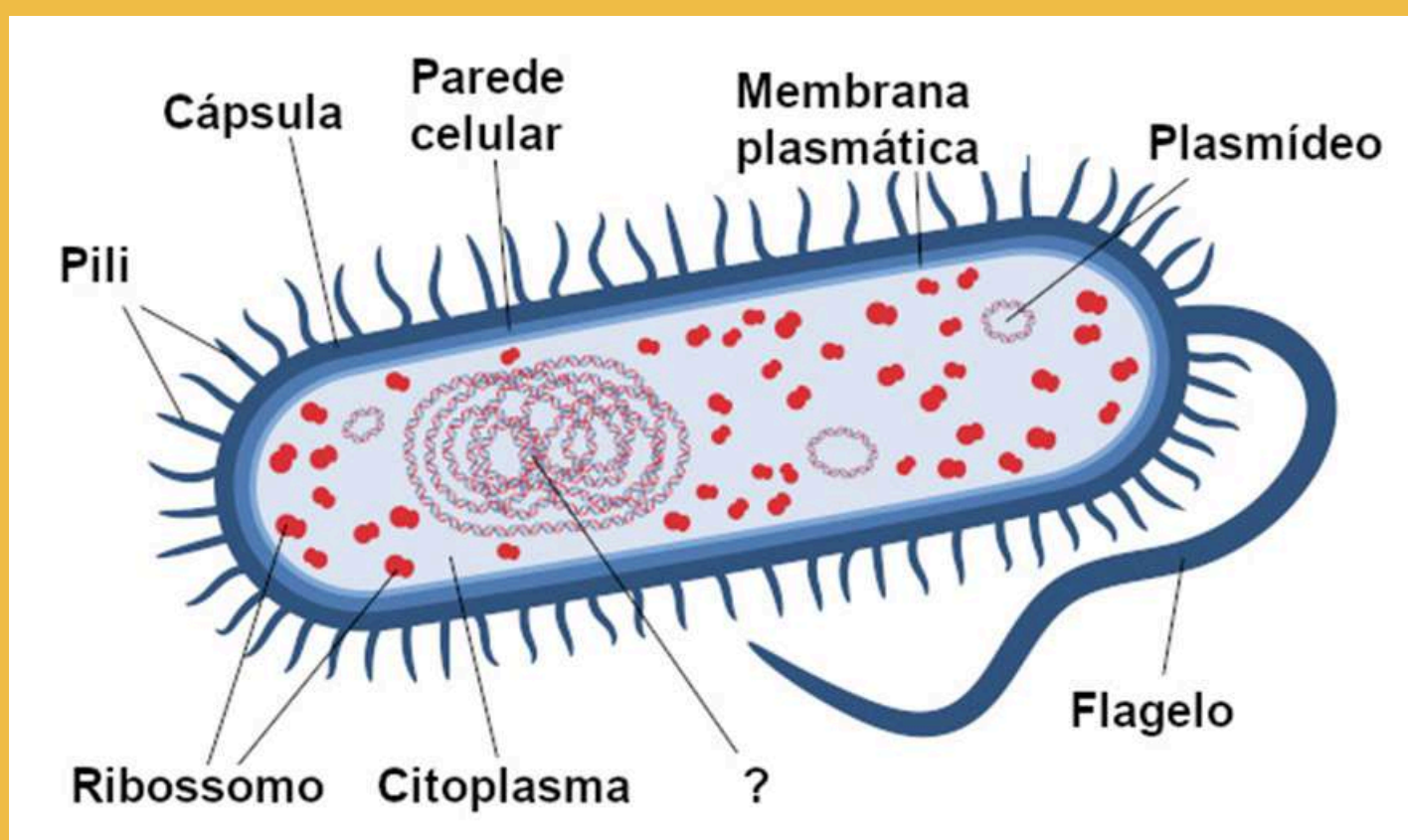
LISTA DE EXERCÍCIOS Nº2



6 - O reino Monera é, atualmente, considerado obsoleto. De acordo com a classificação em cinco reinos, no Monera estão incluídos apenas organismos procariontes. Todos os organismos abaixo faziam parte desse reino, com exceção:

- a) Arqueas
- b) *Neisseria gonorrhoeae*
- c) *Trypanosoma cruzi*
- d) cianobactéria
- e) *Bacillus anthracis*

7 - Observe o esquema abaixo de uma bactéria e marque a alternativa que indica o nome dado à região indicada pelo ponto de interrogação.



- a) Nucleoide
- b) Núcleo
- c) Carioteca
- d) Nucléolo
- e) Nucelo

8 – O extinto reino Monera incluía organismos procariotas, tais como bactérias, arqueas e cianobactérias ou algas azuis. Sobre os seres vivos antigamente pertencentes ao reino Monera, assinale a alternativa CORRETA:

- a) A moderna classificação dos seres vivos extinguiu o reino Monera e os organismos do antigo grupo foram reclassificados em dois novos reinos: Bacteria e Archaea.
- b) As cianobactérias ou algas azuis foram reclassificadas no reino Chromista.
- c) Todos os seres vivos agrupados no extinto reino Monera foram reclassificados como pertencentes ao reino Metazoa
- d) As cianobactérias ou algas azuis foram reclassificadas como pertencentes ao reino dos Vegetais.
- e) Os vírus faziam parte do extinto reino Monera. A partir da nova classificação dos seres vivos, os vírus foram agrupados no reino Procariota.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº2



9 - A Teoria Endossimbiótica é a mais aceita para explicar a origem dos cloroplastos, uma organela relacionada com a fotossíntese. Segundo essa teoria, os cloroplastos são ancestrais de:

- a) procariontes heterotróficos que foram capturados por um organismo multicelular.
- b) eucariontes heterotróficos que foram capturados por outra célula.
- c) procariontes autotróficos que foram capturados por um organismo multicelular.
- d) procariontes autotróficos que foram capturados por outra célula.
- e) eucariontes autotróficos que foram capturados por outra célula.

10 - As mitocôndrias apresentam características que sugerem que elas são descendentes de células que foram fagocitadas por outras. Entre as alternativas a seguir, marque a única que não corresponde a uma característica que apoia a teoria endossimbiótica:

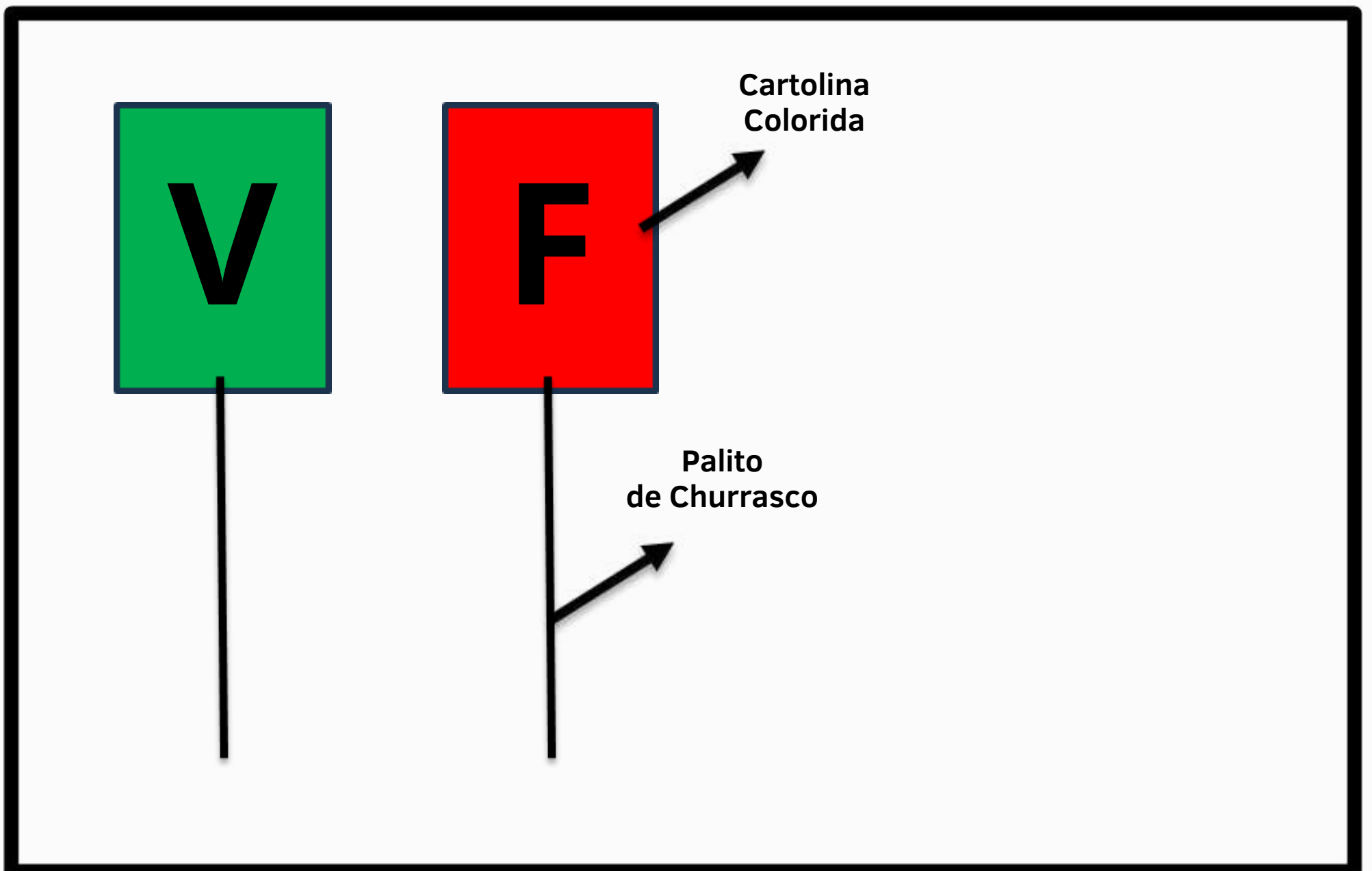
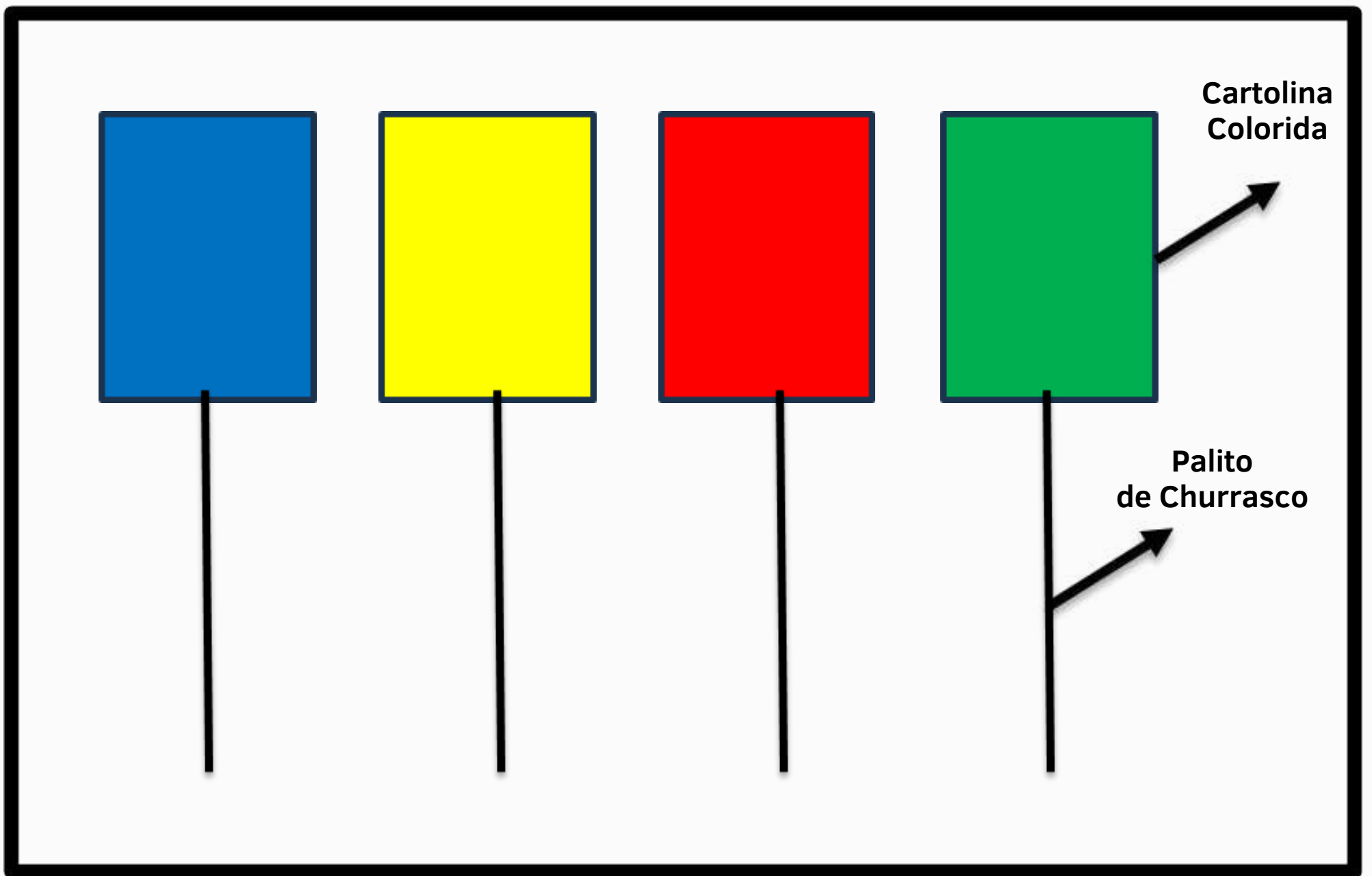
- a) A mitocôndria possui DNA e ribossomo próprios.
- b) As mitocôndrias possuem capacidade de autoduplicação.
- c) As mitocôndrias possuem sistema de membranas internas.
- d) As mitocôndrias possuem DNA bastante diferente do DNA nuclear.
- e) As mitocôndrias possuem uma membrana revestindo-as.

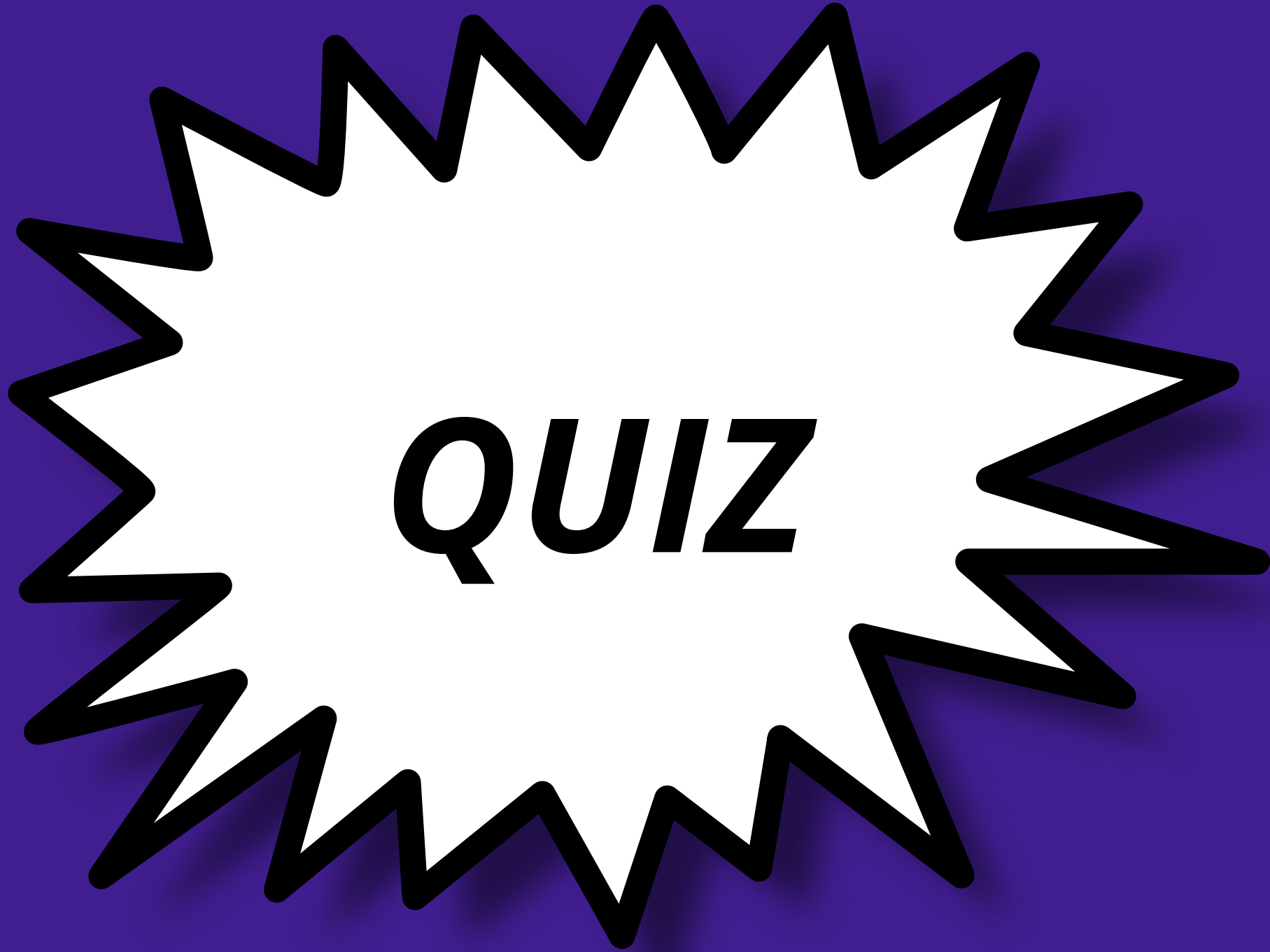
CABARITO Nº2

Lista de Exercícios - Parte 2

- Questão 1 - **Letra E**
- Questão 2 - **Letra D**
- Questão 3 - **Letra E**
- Questão 4 - **Letra A**
- Questão 5 - **Letra A**
- Questão 6 - **Letra C**
- Questão 7 - **Letra A**
- Questão 8 - **Letra A**
- Questão 9 - **Letra D**
- Questão 10 - **Letra E**

APÊNDICE Nº2





QUIZ

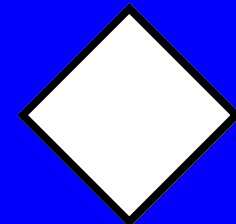
Origem e Evolução das Bactérias

Origem e Evolução

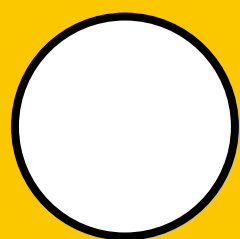
1 - A qual Domínio da Classificação Biológica as Bactérias pertencem?



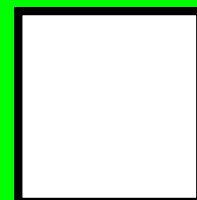
Archaea



Eukarya



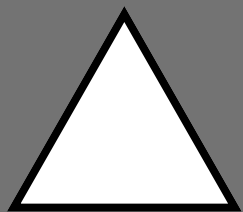
Bacteria



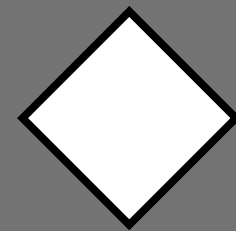
Protista

Origem e Evolução

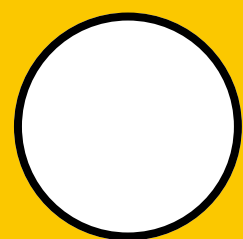
1 - A qual Domínio da Classificação Biológica as Bactérias pertencem?



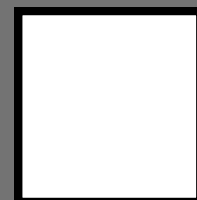
Archaea



Eukarya



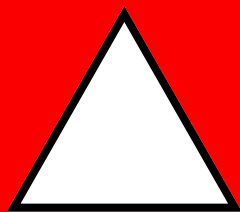
Bacteria



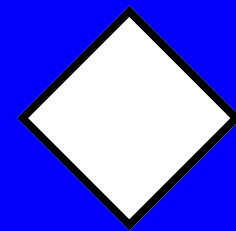
Protista

Origem e Evolução

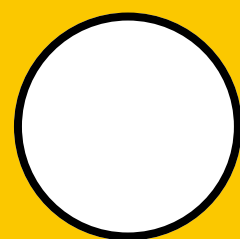
2 - São exemplos de organismos procariotos os:



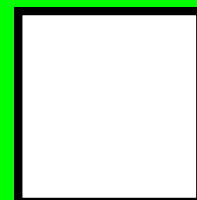
Fungos e Protistas



Bactérias e Arqueas



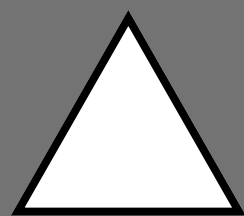
Fungos e Bactérias



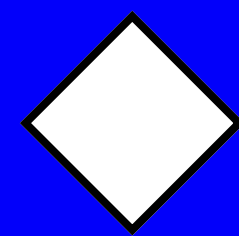
Protistas e Animais

Origem e Evolução

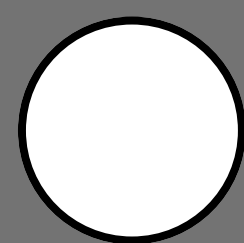
2 - São exemplos de organismos procariotos os:



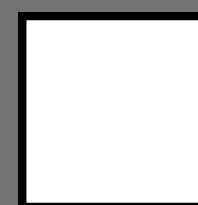
Fungos e Protistas



Bactérias e Arqueas



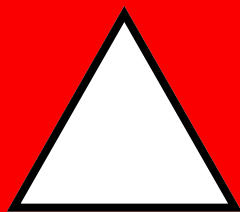
Fungos e Bactérias



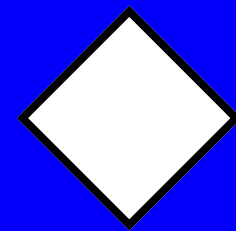
Protistas e Animais

Origem e Evolução

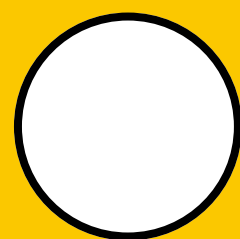
3 - As Bactérias podem ser encontradas em quais ambientes?



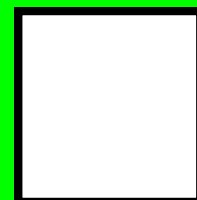
Em todos ambientes



Somente no terrestre



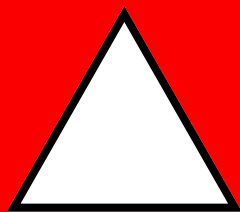
Somente na água



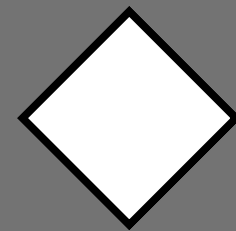
Somente no ar

Origem e Evolução

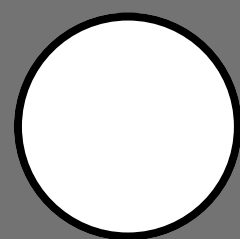
3 - As Bactérias podem ser encontradas em quais ambientes?



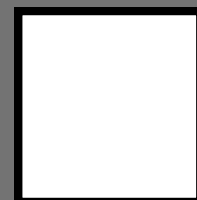
Em todos ambientes



Somente no terrestre



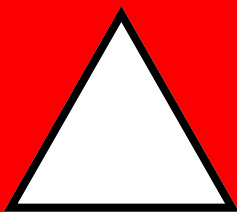
Somente na água



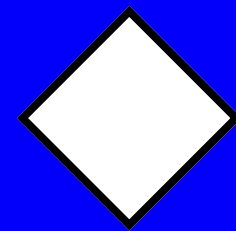
Somente no ar

Origem e Evolução

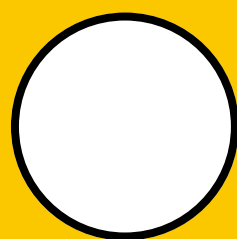
4 - As Bactérias que conseguem viver em condições extremas são denominadas de:



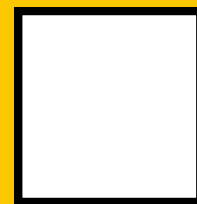
Resistentes



Adaptativas



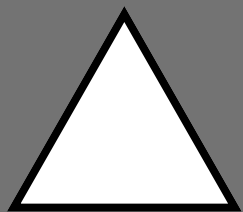
Heroínas



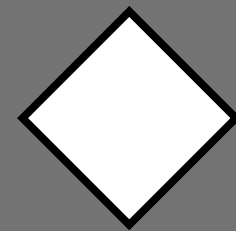
Extremófilas

Origem e Evolução

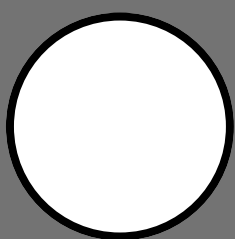
4 - As Bactérias que conseguem viver em condições extremas são denominadas de:



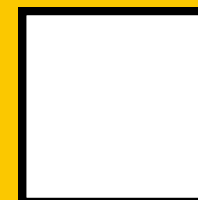
Resistentes



Adaptativas



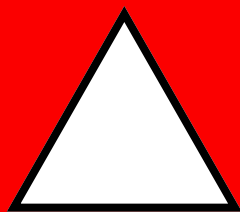
Heroínas



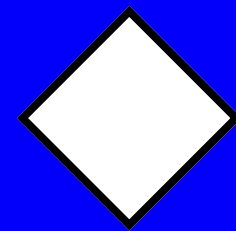
Extremófilas

Origem e Evolução

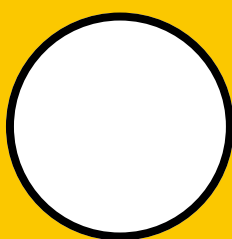
5 - As Bactérias são organismos procariontes, portanto, em suas células há ausência de:



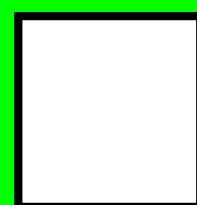
Material Genético



Ribossomos



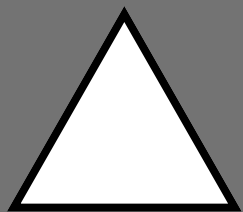
Membrana Plasmática



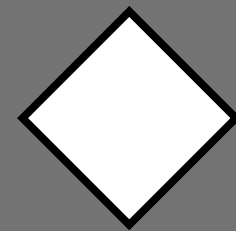
Núcleo e Organelas

Origem e Evolução

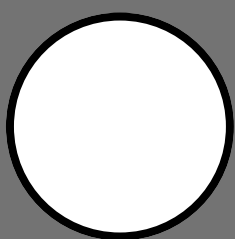
5 - As Bactérias são organismos procariontes, portanto, em suas células há ausência de:



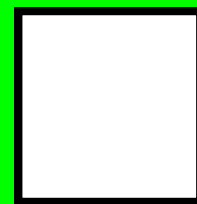
Material Genético



Ribossomos



Membrana Plasmática



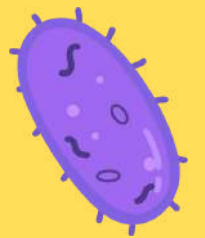
Núcleo e Organelas

OBRIGADO!

ESTUDO DA CÉLULA



PROCARIONTE



As **células procariontes** são um dos dois principais tipos celulares que existem na natureza, sendo as mais simples e primitivas. Elas são encontradas em organismos unicelulares como bactérias e arqueias. Uma característica fundamental das células procariontes é a ausência de um núcleo definido. Em vez disso, seu material genético está disperso no citoplasma em uma região chamada nucleóide. Isso contrasta com as células eucariontes, que possuem um núcleo delimitado por uma membrana nuclear.

Além da falta de um núcleo, as células procariontes também não possuem organelas membranosas, como mitocôndrias ou cloroplastos. No entanto, elas contêm ribossomos, que são essenciais para a síntese de proteínas. A estrutura básica de uma célula procarionte inclui a membrana plasmática, que envolve e protege a célula, o citoplasma, onde ocorrem as reações metabólicas, e a parede celular, que fornece suporte e forma.

As células procariontes têm uma enorme diversidade metabólica e podem viver em uma ampla gama de ambientes, incluindo condições extremas. Elas podem ser autotróficas, realizando fotossíntese ou quimiossíntese, ou heterotróficas, obtendo energia a partir de matéria orgânica. A reprodução ocorre principalmente por divisão binária, um processo simples e rápido, permitindo uma rápida multiplicação.

Apesar de sua simplicidade estrutural, as células procariontes desempenham papéis vitais em muitos ecossistemas e são essenciais para processos como a ciclagem de nutrientes e a digestão de alimentos em animais. Seu estudo é fundamental para compreender a biologia básica e a evolução da vida.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº3



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Estudo da Célula Procarionte**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Avaliação escrita
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)

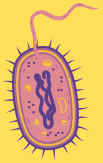
- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio.
- Segue o passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:

AULA 01	
1° Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Pentatonix – Sing</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que é uma célula procarionte? 2 – Vocês sabem as diferenças entre a célula procarionte e a célula eucarionte? 3 - Vocês sabem as semelhanças entre a célula procarionte e a célula eucarionte? 4 – Qual células vocês acreditam que surgiu primeiro ao longo do processo de evolução dos organismos? 5 – Vocês acreditam que as células procariontes são mais simples morfológicamente que as células eucariontes?
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam.

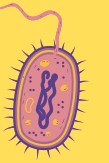
3º Momento - 50 minutos (Continuação)	1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre as Origem e Evolução das Bactérias. 2 – Explicar a organização básica da célula procarionte? 3 – Explicar a diferença entre as bactérias gram-positivas e as gram-negativas. 4 – Comentar sobre as características gerais das células procariontes. 5 – Demonstrar as estruturas presentes nas células procariontes. 6 – Faça um resumo ao fim da aula sobre os tópicos trabalhados anteriormente. Ajuda a fixar ainda mais o conteúdo trabalhado na aula. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento – 20 minutos	Momento de <i>Quiz</i> Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, <i>um notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler as perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma.

4° Momento - 20 minutos (Continuação)	Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente às questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento - 30 minutos	Momento da Cruzadinha Neste momento, você professor, irá aplicar a cruzadinha com os seus estudantes com perguntas relacionadas ao conteúdo que foi trabalhado na aula expositiva e dialogada. Para a aplicação dela, você pode separar a turma em trios ou grupos, podendo ser os mesmos do Quiz, para facilitar o seu trabalho, ou pode aplicar a atividade de forma individual. Faça como julgar melhor para você e para a turma. Além disso, as perguntas e as respostas da cruzadinha devem ser baseadas na aula que você ministrou sobre o Estudo da Célula Procarionte. Com tudo organizado, entregue as cruzadinhas aos grupos ou aos estudantes individualmente e mencione que eles terão 20 minutos para a realização da atividade. O PDF com a cruzadinha completa se encontra no apêndice ao fim desta Sequência Didática. Boa atividade!!
AULA 3	
6° Momento – 40 minutos	Momento da Ilustração Científica Neste momento, você professor, solicitará que os seus estudantes desenhem/ilustrem uma célula procarionte, contendo todas ou pelo menos, a grande maioria das estruturas presentes nas células procariontes. Além disso, ao final do desenho/ilustração solicite que seus estudantes produzam uma legenda das estruturas e das partes da célula procarionte. Baseado nisso, sugiro que informe aos seus estudantes que eles pintem cada uma das partes/estruturas de uma cor diferente para que a legenda fique mais compreensível para que todos entendam. Para a produção dos desenhos/ilustrações entregue aos seus estudantes uma folha de papel A4 e deixe a disposição deles lápis de cores, hidrocores e giz de ceras coloridos para que os desenhos fiquem bem caprichados.

6° Momento – 40 minutos (Continuação)	Além disso, você pode deixá-los usar o celular para que eles procurem ilustrações/desenhos das células procariontes para que eles possam ter noção do que desenhar. Ou, você pode projetar uma imagem no slide e deixar como modelo para que eles desenhem/ilustrem. Boa atividade!!
7° Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas nas cores, azul, vermelha, amarelo e verde, folhas de papel A4, giz de cera, lápis e hidrocores coloridos.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 3



1 – Estrutura Procarionte

Disponível [aqui](#)

2 – Células Procarióticas

Disponível [aqui](#)

3 - Bactérias Gram positivas e Gram negativas: o que isso quer dizer?

Disponível [aqui](#)

4 – Características gerais das Bactérias

Disponível [aqui](#)

5 – Morfologia e Utra-estrutura de Bactérias

Slides Disponíveis [aqui](#) e [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº3



1 - Os organismos vivos são formados por células, algumas complexas e outras muito simples. Os organismos procariontes, por exemplo, são formados por células com organização relativamente simples e destacam-se pela:

- a) ausência de membrana plasmática.
- b) ausência de citoplasma.
- c) ausência de um núcleo delimitado por membrana nuclear.
- d) ausência de ribossomos.
- e) ausência de material genético.

2 - As células procariontes são células muito simples quando comparadas às células eucariontes. Entre suas diferenças, podemos citar a ausência, em procariontes, de organelas membranosas. Observe as alternativas a seguir e marque aquela que indica a única organela celular presente tanto em células procariontes quanto em eucariontes.

- a) Retículo endoplasmático.
- b) Cloroplastos.
- c) Ribossomos.
- d) Mitocôndria.
- e) Complexo golgiense.

3 - (UFSCar) A Escherichia coli é uma bactéria procarionte. Isso significa que essa bactéria:

- a) é parasita obrigatório.
- b) não apresenta ribossomos.
- c) não apresenta núcleo organizado.
- d) não apresenta DNA como material genético.
- e) nunca apresenta parede celular (esquelética).

4 - Organismos procariontes possuem células simples, sem núcleo organizado e organelas membranosas. Entre os organismos abaixo citados, qual deles apresenta célula procarionte?

- a) amebas.
- b) protozoários.
- c) cogumelos.
- d) leveduras.
- e) cianobactérias.

5 - Marque a alternativa que indica uma estrutura ausente em todas as bactérias:

- a) Flagelos.
- b) Membrana plasmática.
- c) Parede celular.
- d) Citoplasma.
- e) Carioteca.

6 - As bactérias são tradicionalmente classificadas de acordo com seu formato e arranjo, porém podem ser diferenciadas também de acordo com a estrutura de sua parede celular. Uma bactéria que apresenta parede celular complexa, com uma camada de peptidoglicano e uma porção externa de lipopolissacarídeo é chamada de:

- a) estreptobacilo.
- b) micoplasma.
- c) gram-positiva.
- d) gram-negativa.
- e) sarcina.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº3



7 - Ao observar uma bactéria submetida à técnica denominada coloração de Gram, um pesquisador constatou que ela apresentava coloração violeta, o que indicava que se tratava de

- a) uma bactéria gram-positiva.
- b) uma bactéria neutra.
- c) uma bactéria gram-negativa.
- d) uma bactéria multiplicativa.
- e) nenhuma das alternativas anteriores.

8 - (Urca) Sobre vírus e bactérias, é correto afirmar:

- a) ambos possuem DNA e RNA simultaneamente.
- b) entre os dois grupos, existem representantes comensais.
- c) bactérias podem ser parasitas extracelulares e vírus, parasitas intracelulares obrigatórios.
- d) bactérias são parasitas intracelulares e vírus são parasitas extracelulares.
- e) vírus e bactérias possuem parede de peptoglicano.

9 – As bactérias gram-positiva e gram-negativa apresentam diferenças em relação à constituição da parede celular e dos envoltórios externos. Assim, preencha as lacunas com VERDADEIRO (V) ou FALSO (F), e assinale a alternativa que apresenta a ordem CORRETA, de cima para baixo.

- () As bactérias gram-positiva têm um envoltório a mais de lipopolissacarídeos e lipoproteínas
- () As bactérias gram-negativa têm um envoltório a mais de lipopolissacarídeos e lipoproteínas
- () As bactérias gram-positiva apresentam resistência maior aos antibióticos.
- () As bactérias apresentam parede celular constituída de peptideoglicano

- a) F – V – V – V.
- b) F – V – F – F.
- c) F – V – F – V.
- d) V – F – F – V.
- e) V – F – V – F.

10 - A bacterioscopia com a coloração de Gram é um método de triagem, ou até mesmo confirmatório em alguns casos, constituindo-se uma peça importante e fundamental. Sua técnica é simples, rápida e tem capacidade de resolução. Além disso, os custos com investimento e manutenção são consideravelmente baixos diante da eficácia alcançada com os resultados imediatos dos testes. Esse método baseia-se na composição da parede celular, sendo que

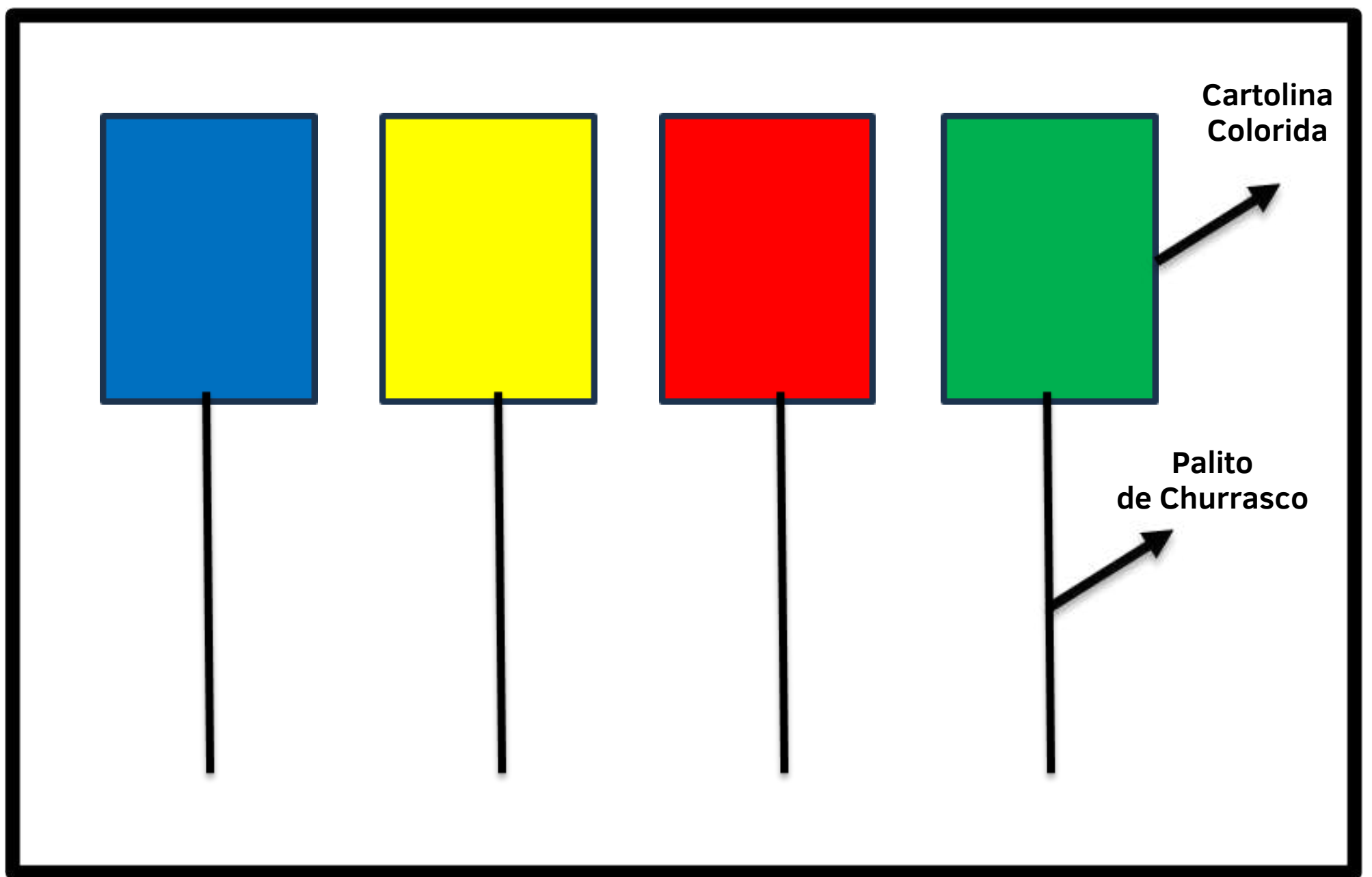
- a) havendo questionamento sobre a Gram positividade ou Gram negatividade da cultura, deve ser feita uma coloração controle paralela, com uso de culturas bacterianas conhecidas como Gram positivas, como, por exemplo, a *Escherichia coli*, e Gram negativas, como o *Staphylococcus aureus*.
- b) nas bactérias Gram negativas, o tratamento com álcool-acetona não é capaz de remover o corante inicialmente aplicado à cultura devido à espessacamada de peptideoglicanas na parede celular.
- c) após a primeira coloração, as bactérias Gram positivas formam um complexo azul intenso que não é removido pelo álcool-acetona, pois a parede celular é formada por lipoproteínas, fosfolipídeos, proteínas e polissacarídeos que impedem a retirada do complexo cristal violeta-iodo.
- d) o descoloramento para mais ou para menos da cultura é resultante da incorreta diferenciação pelo álcool-acetona, caracterizando as Gram positivas com coloração rosa ou vermelha e as Gram negativas, roxas.
- e) as bactérias Gram negativas possuem uma fina camada de peptideoglicanas sob uma camada de lipoproteínas, fosfolipídeos, proteínas e lipopolissacarídeos, que tem seus lipídeos removidos pelo tratamento álcool-acetona, aumentando a permeabilidade e permitindo a descoloração para posterior revelação.

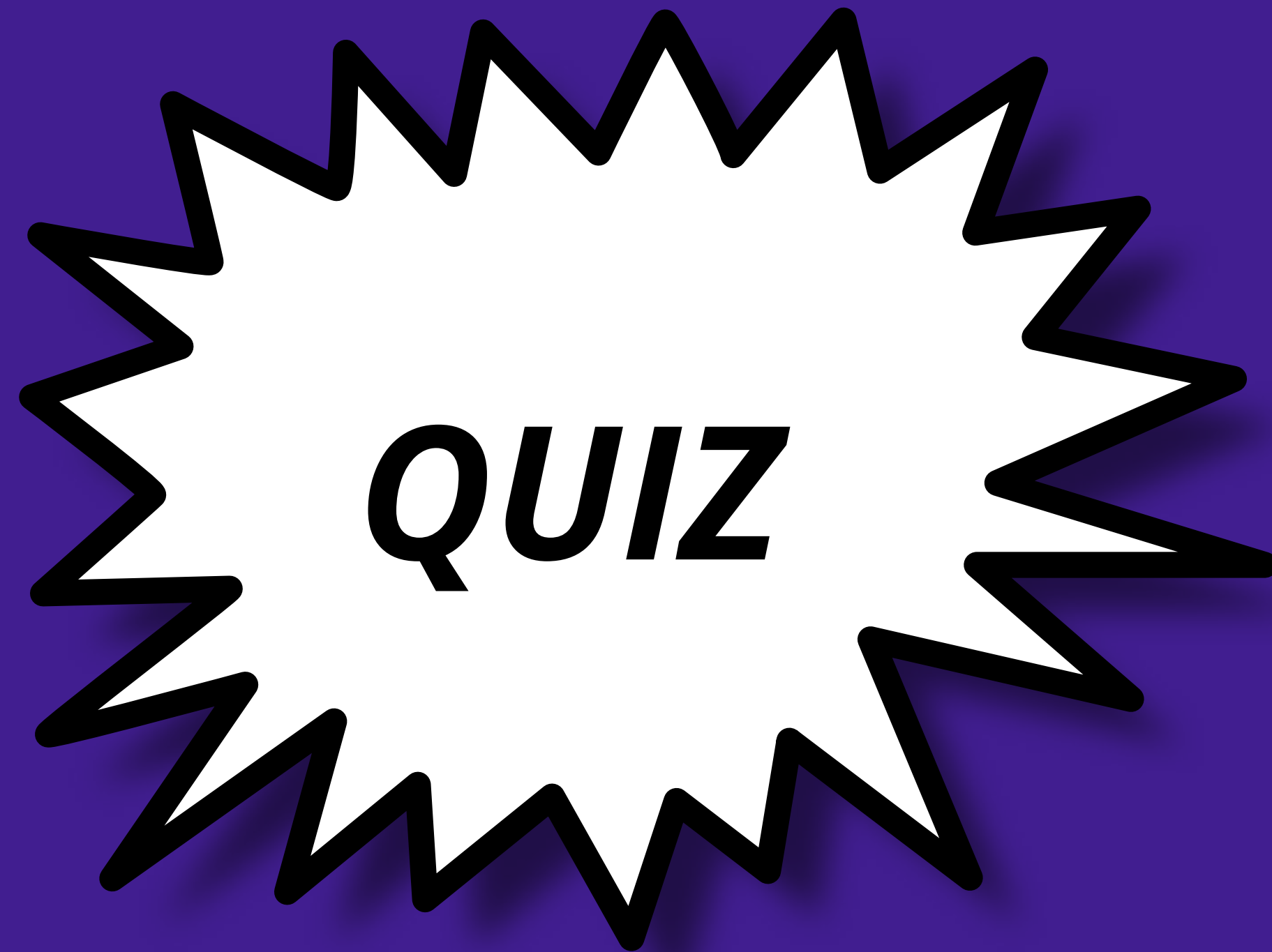
GABARITO Nº3

Lista de Exercícios - Parte 3

- Questão 1 - **Letra C**
- Questão 2 - **Letra C**
- Questão 3 - **Letra C**
- Questão 4 - **Letra E**
- Questão 5 - **Letra E**
- Questão 6 - **Letra D**
- Questão 7 - **Letra A**
- Questão 8 - **Letra C**
- Questão 9 - **Letra C**
- Questão 10 - **Letra E**

APÊNDICE Nº3





Estudo da Célula

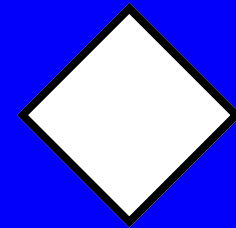
Procarionte

Célula Procarionte

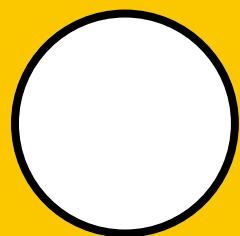
1 - Estrutura que separa a célula procarionte internamente de todo o meio externo é:



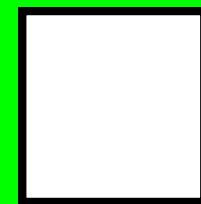
Envelope



Flagelo



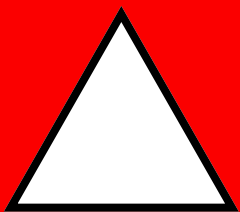
Fímbrias



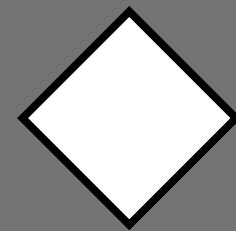
Micoplasma

Célula Procarionte

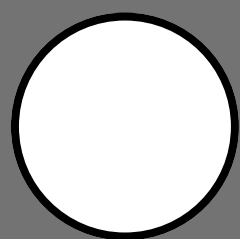
1 - Estrutura que separa a célula procarionte internamente de todo o meio externo é:



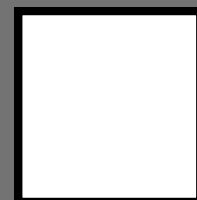
Envelope



Flagelo



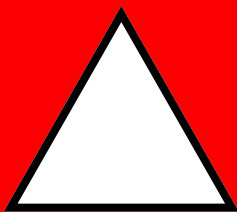
Fímbrias



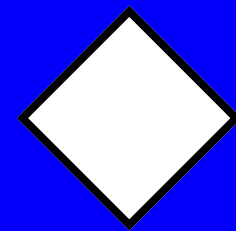
Micoplasma

Célula Procarionte

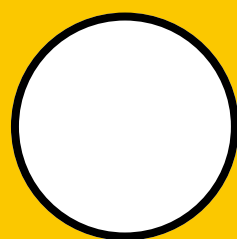
2 - A quantidade de qual substância vai definir se a bactéria é gram-positiva ou gram-negativa?



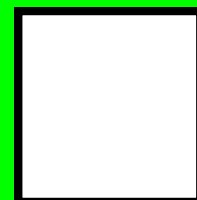
Fosfolipídeo



Peptideoglicano



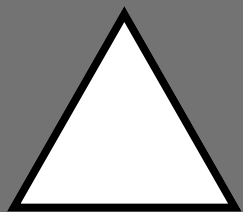
Aminoácidos



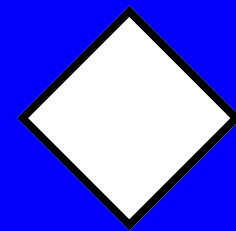
Nucleotídeos

Célula Procarionte

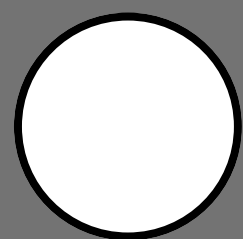
2 - A quantidade de qual substância vai definir se a bactéria é gram-positiva ou gram-negativa?



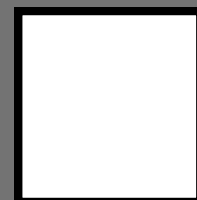
Fosfolipídeo



Peptideoglicano



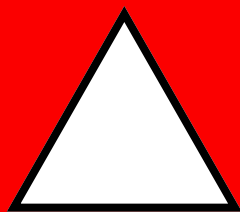
Aminoácidos



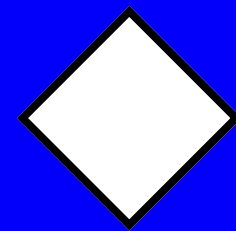
Nucleotídeos

Célula Procarionte

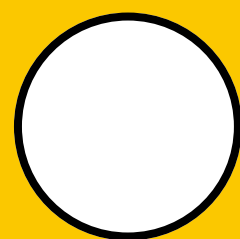
3 - O tipo de bactéria que possui o ácido micólico na composição da sua parede celular são:



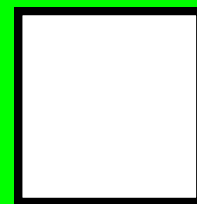
As gram-positivas



As gram-negativas



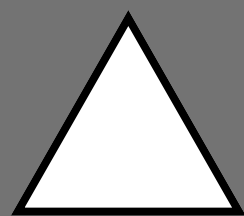
Os micoplasmas



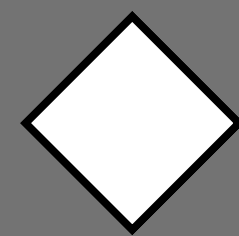
As micobactérias

Célula Procarionte

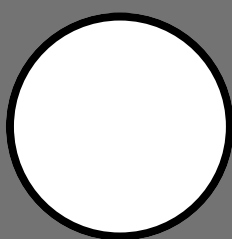
3 - O tipo de bactéria que possui o ácido micólico na composição da sua parede celular são:



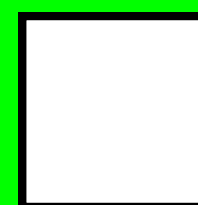
As gram-positivas



As gram-negativas



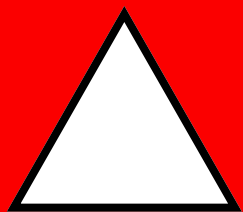
Os micoplasmas



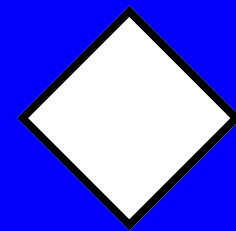
As micobactérias

Célula Procarionte

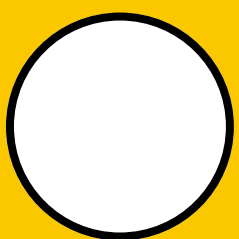
4 - O tipo de bactéria que não possui parede celular são denominadas de:



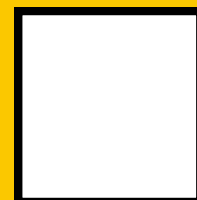
Gram-positivas



Gram-negativas



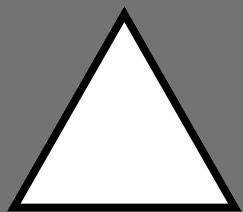
Micoplasmas



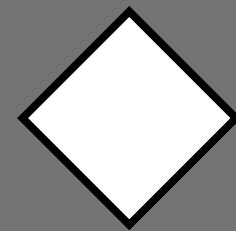
Micobactérias

Célula Procarionte

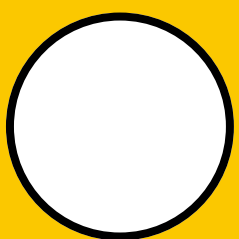
4 - O tipo de bactéria que não possui parede celular são denominadas de:



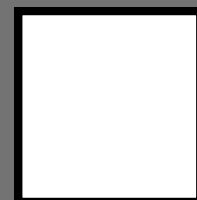
Gram-positivas



Gram-negativas



Micoplasmas



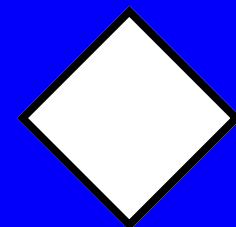
Micobactérias

Célula Procarionte

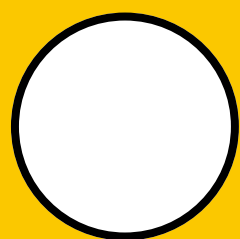
5 - A alternativa que representa um tipo de envelope presente na célula procarionte é:



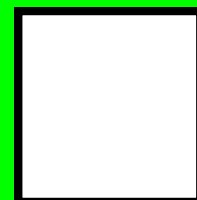
Núcleo



Parede Celular



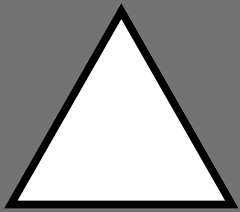
Flagelo



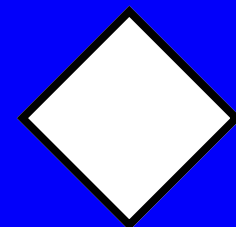
Fímbrias

Célula Procarionte

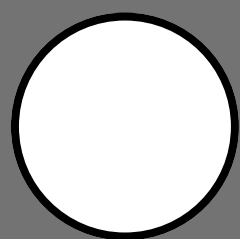
5 - A alternativa que representa um tipo de envelope presente na célula procarionte é:



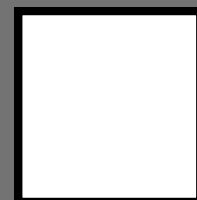
Núcleo



Parede Celular



Flagelo



Fímbrias

OBRIGADO!

CRUZADINHA

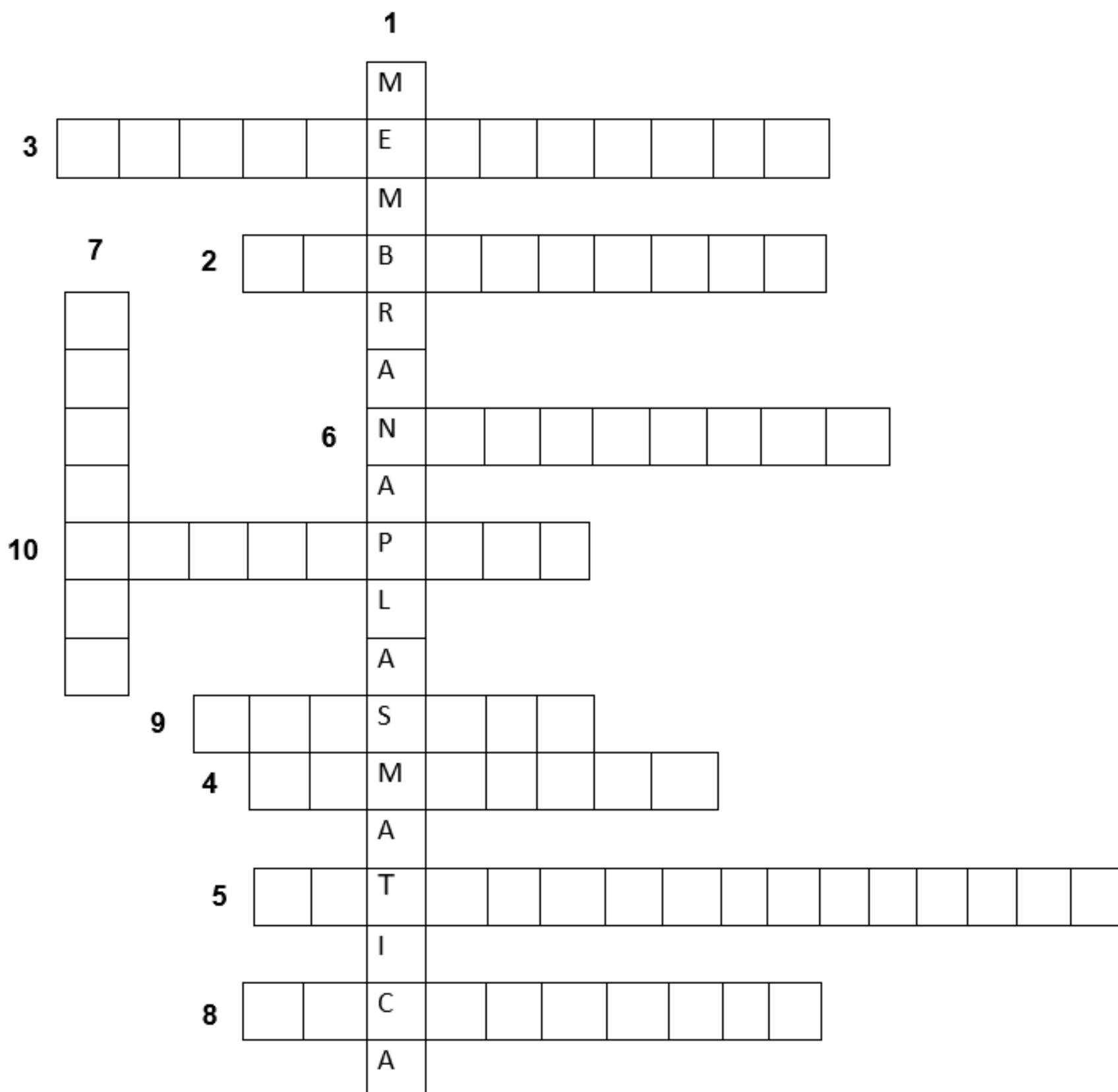
Nome: _____

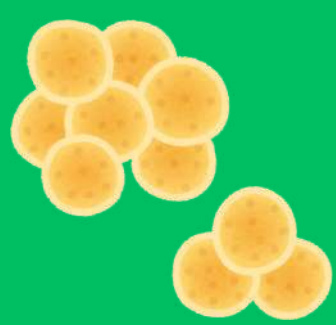
Data: ____/____/____

2º ano - Turma: _____

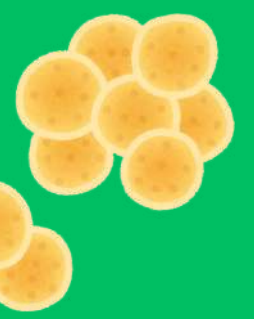
Perguntas

- 1 – Estrutura responsável por selecionar o que vai entrar e sair de dentro da célula procarionte.
- 2 – Única organela presente na célula procarionte e que é responsável pela síntese de proteínas.
- 3 – Estrutura rígida que envolve completamente a célula procarionte.
- 4 – Estrutura que confere à célula procarionte adesão a diferentes superfícies.
- 5 – Estrutura que fica dispersa no citoplasma da célula procarionte.
- 6 – Região por onde circulam os cromossomos bacterianos
- 7 – Estrutura longa e afilada que promove a locomoção da célula procarionte.
- 8 – Tipo de bactéria que não apresenta parede celular.
- 9 – Estrutura ligada fortemente à parede celular, podendo ser espessa ou delgada, rígida ou flexível.
- 10 – Tipo celular altamente diferenciadas que exibem extrema resistência ao calor, a produtos químicos fortes e à radiação.





MORFOLOGIA



BACTERIANA

A **morfologia bacteriana** é o estudo da forma e estrutura das bactérias, um aspecto crucial para a identificação e compreensão dessas micro-organismos. As bactérias, organismos unicelulares procariontes, exibem uma grande diversidade morfológica, que é fundamental para sua classificação e identificação.

A forma das bactérias pode ser classificada em vários tipos principais: cocos, bacilos, espirilos e vibrios. Cocos são bactérias esféricas, podendo ocorrer sozinhas ou agrupadas em pares (diplococos), em cachos (estafilococos) ou em cadeias (estreptococos). Bacilos, por sua vez, são bactérias em forma de bastão e podem também se agrupar em cadeias ou formar formas ramificadas em algumas espécies.

Os espirilos são bactérias com forma helicoidal, geralmente encontradas em formas espiraladas ou curvas. Vibrios têm uma forma curva ou em forma de vírgula. A variação na morfologia bacteriana é frequentemente associada a adaptações ambientais e à capacidade de colonizar diferentes nichos ecológicos.

Em resumo, a morfologia bacteriana é uma área complexa e diversificada, refletindo a adaptabilidade e a especialização das bactérias em diferentes ambientes. O estudo dessas formas e estruturas não só facilita a identificação das bactérias, mas também oferece insights sobre suas funções biológicas e patogênicas.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº4



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Estudo da Morfologia Bacteriana**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Avaliação escrita
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)

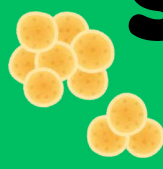
- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio.
- Abaixo serão descritos a passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:

AULA 1	
1° Momento – 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Rihanna – Umbrella</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que é morfologia? 2 – Como vocês imaginam que são as formas das bactérias? 3 – Vocês acreditam que existem bactérias umas maiores que as outras? 4 – Vocês acreditam que todas as bactérias são da mesma forma e do mesmo tamanho? 5 – Quais tipos morfológicos de bactérias vocês acreditam que existem?
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam.

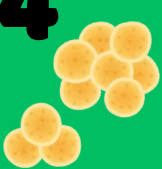
3° Momento – 50 minutos (Continuação)	1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre a organização da célula procarionte. 2 – Mostrar e explicar os tipos morfológicos básicos e incomuns de bactérias que existem. 3 – Mostrar e explicar os agrupamentos morfológicos possíveis de bactérias que existem. 4 – Ao fim da aula, dar uma revisada no que foi trabalhado. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4° Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer, o grupo terá até 30 segundos para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.

5° Momento – 30 minutos	Momento da Ilustração Científica Neste momento, você professor, solicitará que os seus estudantes desenhem/ilustrem pelo menos quatro tipos morfológicos básicos, incomuns e/ou de agrupamentos de bactérias. Além disso, ao final do desenho/ilustração solicite que seus estudantes identifiquem cada um dos desenhos informando a morfologia e que deixem os desenhos/ilustrações bem coloridos para que os fiquem bem bonitos e atrativos. Para a produção dos desenhos/ilustrações entregue aos seus estudantes uma folha de papel A4 e deixe a disposição deles lápis de cores, hidrocores e giz de ceras coloridos para que os desenhos fiquem bem caprichados. Além disso, você pode deixá-los usar o celular para que eles procurem ilustrações/desenhos dos diferentes tipos morfológicos de células procariontes para que eles possam ter noção do que desenhar. Ou, você pode projetar uma imagem no slide com as variadas morfologias e deixar como modelo para que eles desenhem/ilustrem. Boa atividade!!
AULA 3	
6° Momento - 30 minutos	Momento do Jogo <i>Kahoot</i> Neste momento, você professor, irá informar aos seus estudantes que eles irão jogar o jogo <i>Kahoot</i>. Antes de tudo, explique a eles como o jogo funciona. Acredito que em mais ou menos 3 minutos você consegue explicar bem aos seus estudantes. Como é um jogo que necessita de internet, você pode usar a da escola. Caso não haja, use o seu celular como roteador e rotei para o seu <i>notebook</i>. Com a tela projetada, informe o PIN e solicite a eles que no site <i>Kahoot.it</i> eles digitem o PIN que aparece na tela. Como é um jogo que além de precisar da internet, necessita que cada um dos estudantes tenha um aparelho celular pode você fazer essas duas opções: Opção 1 – Caso todos os estudantes tenham aparelho celular você aplicar o jogo de forma individual. Opção 2 – Caso nem todos os estudantes tenham aparelho celular, você pode formar grupos e rotear a sua internet móvel para eles conectarem nos aparelhos celulares. Para facilitar o seu trabalho, poderá ser os mesmos grupos do <i>Quiz</i>.

6° Momento – 30 minutos (Continuação)	São sugestões, mas faça como achar melhor para você e seus estudantes. Ao fim desta Sequência Didática, encontra o PDF as questões e as imagens que você poderá usar na aplicação do jogo <i>Kahoot</i>. São 10 perguntas de múltipla escolha e de Verdadeiro (V) ou Falso (F). Sugiro deixar 20 segundo para as perguntas de V ou F e 30 segundo para as de múltipla escolha. Além disso, também deixo o link do jogo já pronto, é só entrar e jogar com seus alunos. <i>Site</i> do Jogo <i>Kahoot</i>: aqui <i>Link</i> do jogo pronto: aqui Entre no <i>site</i> e faça uma conta. Caso já possua uma, é só entrar e criar o jogo e/ou fazer as adaptações que julgar necessárias. Dito isto, vá ao jogo.
7° Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas nas cores, azul, vermelha, amarelo e verde, folhas de papel A4, giz de cera, lápis e hidrocores coloridos.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 4



1 - Estrutura e Morfologia da Célula Bacteriana

Disponível [aqui](#)

2 – Morfologia e Citologia Bacteriana

Disponível [aqui](#)

3 – Morfologia e Coloração de Bactérias

Disponível [aqui](#)

4 – Características Gerais das Bactérias

Disponível [aqui](#)

5 – Classificação das Bactérias

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº4



1 - Sabemos que uma das principais formas de classificação das bactérias dá-se por meio da análise de sua morfologia. Uma bactéria que apresenta estrutura esférica, por exemplo, recebe a denominação de:

- a) Bacilo
- b) Coco
- c) Espirilo
- d) Vibrião
- e) Espiroqueta

2 - A figura seguinte representa uma bactéria em formato de bastão. Sua morfologia permite classificar essa bactéria como um:

Observe atentamente o formato da bactéria ilustrada.



- a) Bacilo
- b) Coco
- c) Espirilo
- d) Vibrião
- e) Espiroqueta

3 - Quando nos referimos a estreptococos, estamos referindo-nos a um arranjo das bactérias do tipo cocos. Como é esse arranjo?

- a) Estreptococos são cocos organizados aos pares.
- b) Estreptococos são cocos organizados em grupos de quatro.
- c) Estreptococos são cocos organizados em grupos de oito.
- d) Estreptococos são cocos organizados em cadeias.
- e) Estreptococos são cocos organizados em arranjo semelhante ao cacho de uva.

4 - Sobre a classificação das bactérias, marque a alternativa **incorreta**:

- a) Bactérias esféricas agrupadas em uma espécie de cubo recebem a denominação de sarcina.
- b) Cocobacilos são bactérias que apresentam uma forma de transição entre cocos e bacilos.
- c) Vibrião é uma bactéria que apresenta um formato que lembra uma vírgula.
- d) Bactérias gram-negativas apresentam uma parede celular de grande complexidade.
- e) Quanto à morfologia, as bactérias podem ser classificadas em gram-positivas e gram-negativas.



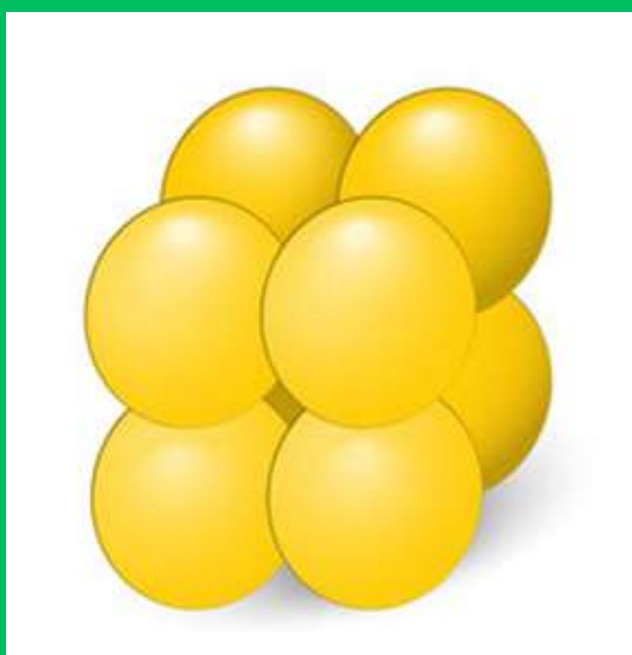
LISTA DE EXERCÍCIOS Nº4



5 – O *Vibrio cholerae*, também chamado de vibrião colérico, é a bactéria causadora da cólera. O termo vibrião indica uma classificação dessa bactéria com base no seu formato. Analise as alternativas e marque aquela que indica o formato de um vibrião.

- a) Formato esférico.
- b) Formato oval.
- c) Formato de vírgula.
- d) Formato cilíndrico.
- e) Formato espiral.

6 - Na imagem a seguir, observamos bactérias do tipo cocos unidas. Elas formam uma estrutura que lembra um cubo. Essas bactérias recebem a denominação de:



- a) Diplococos.
- b) Tétrades.
- c) Sarcina.
- d) Estreptococos.
- e) Estafilococos.

7 - Uma das maneiras de classificar as bactérias está relacionada com a forma ou morfologia. Relacione corretamente o formato (coluna 1) com a descrição da sua estrutura (coluna 2).

I. Cocos	() Bactérias com estrutura esférica ou arredondada
II. Bacilos	() Bactérias com aspecto de vírgula
III. Espirilos	() Bactérias com estrutura longa, espiral e presença de flagelos
IV. Vibriões	() Bactérias com estrutura alongada ou cilíndrica

A sequência correta é:

- a) II, III, IV e I
- b) IV, II, I e III
- c) I, IV, III e II
- d) III, I, II e IV
- e) IV, I, II e III



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº4



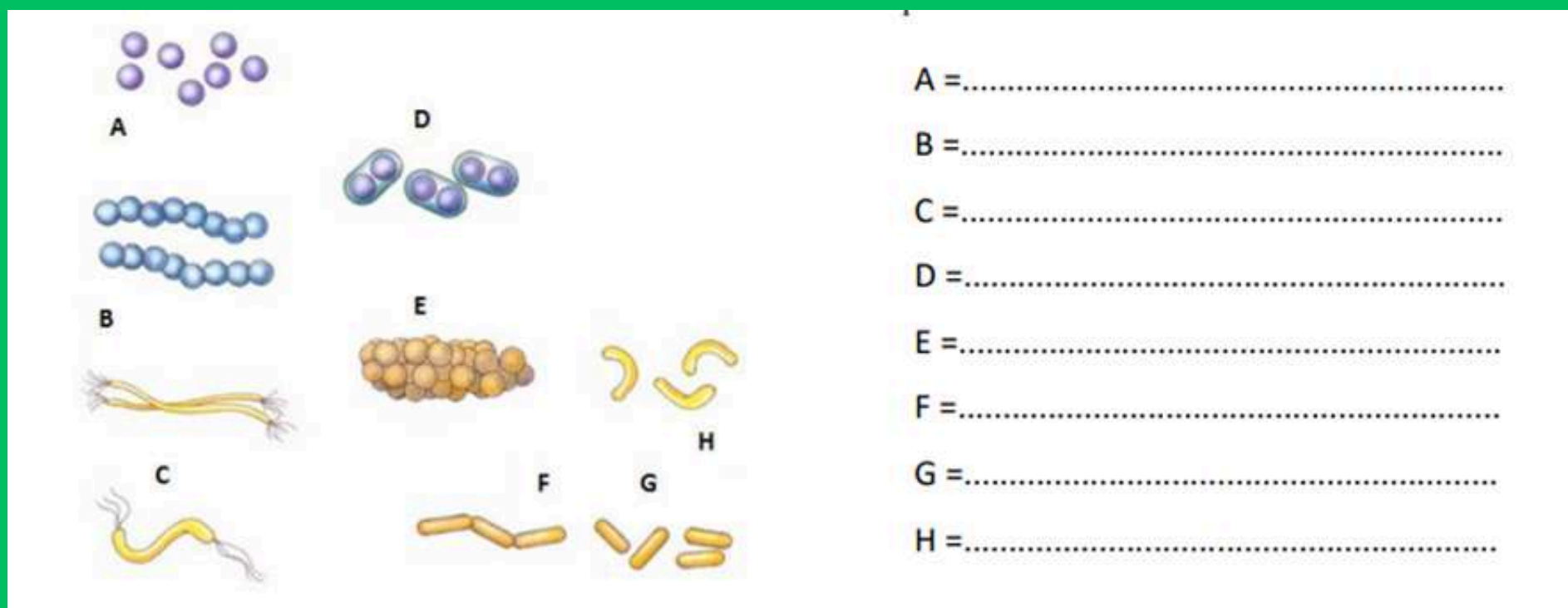
8 - Sabemos que as bactérias possuem uma grande variedade de formas e modos de vida, sendo que algumas vivem solitárias e outras formam colônias. Podemos classificar as bactérias de acordo com seu formato e agrupamento. Marque a alternativa que contém apenas formas de bactérias.

- a) Cocos, espirilos e bacilos.
- b) Cocos, vibriões e bacteriófagos.
- c) Bacilos, cocos e flagelados.
- d) Flagelados, ciliados e sarcodíneos.
- e) Espirilos, radiolários e bacilos.

9 - (Fuvest-2008) As estruturas presentes em uma célula vegetal, porém ausentes em uma bactéria, são:

- a) cloroplastos, lisossomos, núcleo e membrana plasmática.
- b) vacúolos, cromossomos, lisossomos e ribossomos.
- c) complexo golgiense, membrana plasmática, mitocôndrias e núcleo.
- d) cloroplastos, mitocôndrias, núcleo e retículo endoplasmático.
- e) cloroplastos, complexo golgiense, mitocôndrias e ribossomos.

10 - As bactérias são classificadas de acordo com a morfologia e estrutura da célula. A figura abaixo apresenta as principais formas das bactérias. Nomeie a bactéria de acordo com a letra correspondente:



GABARITO Nº4

Lista de Exercícios - Parte 4

Questão 1 - **Letra B**

Questão 2 - **Letra A**

Questão 3 - **Letra D**

Questão 4 - **Letra E**

Questão 5 - **Letra C**

Questão 6 - **Letra C**

Questão 7 - **Letra C**

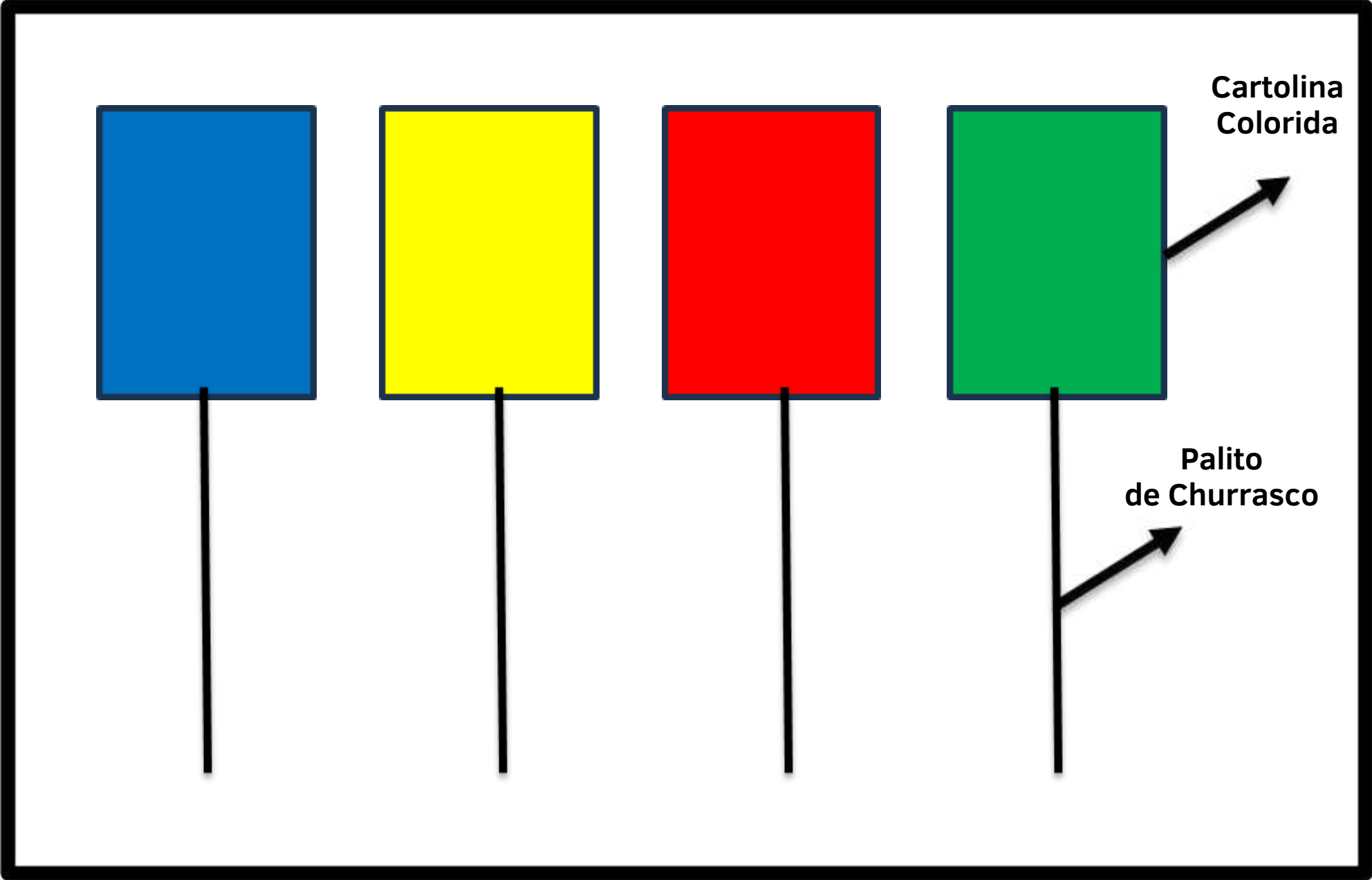
Questão 8 - **Letra A**

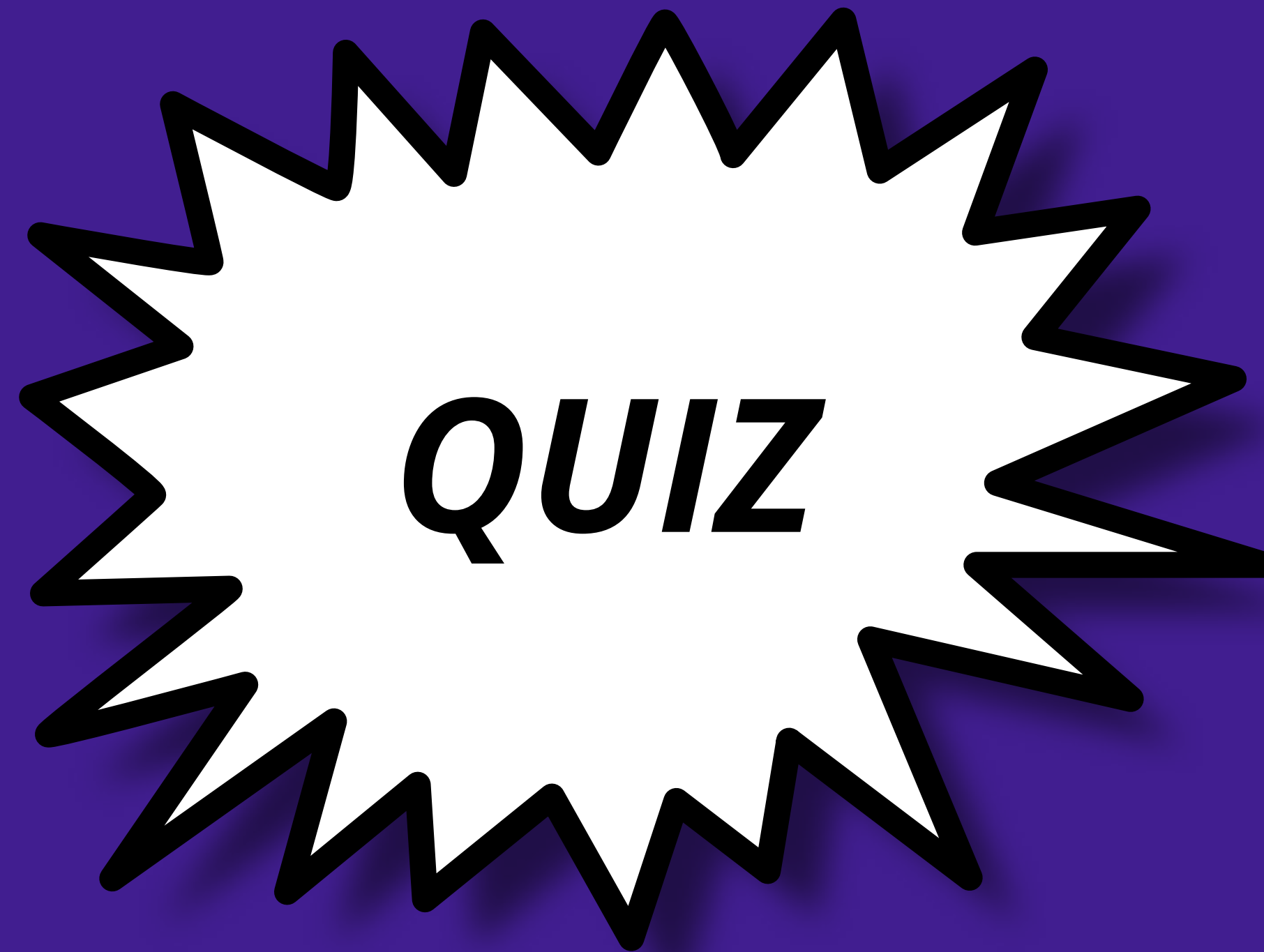
Questão 9 - **Letra A**

Questão 10 - **RESOLUÇÃO**

- **Letra A - Cocos**
- **Letra B - Estreptococos**
- **Letra C - Espirilo**
- **Letra D - Diplococos**
- **Letra E - Estafilococos**
- **Letra F - Diplobacilos**
- **Letra G - Bacilos**
- **Letra H - Vibrião**

APÊNDICE Nº4





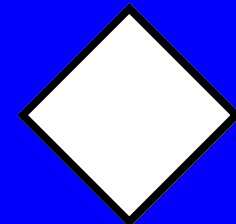
Morfologia Bacteriana

Morfologia

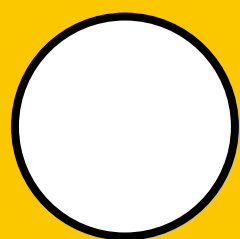
1 - A forma bacteriana que possui um formato esférico semelhante a uma bola é denominada de:



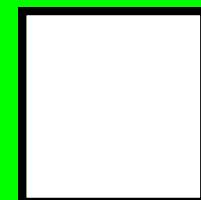
Diplococo



Coco



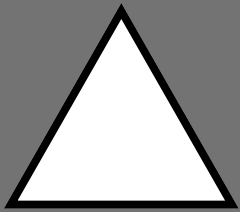
Bacilo



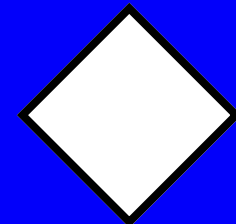
Vibrião

Morfologia

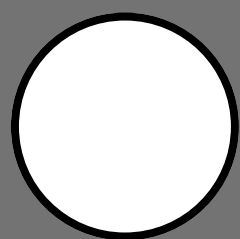
1 - A forma bacteriana que possui um formato esférico semelhante a uma bola é denominada de:



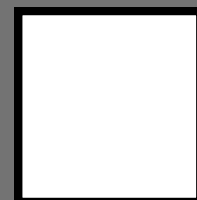
Diplococo



Coco



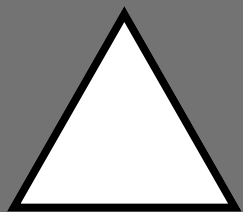
Bacilo



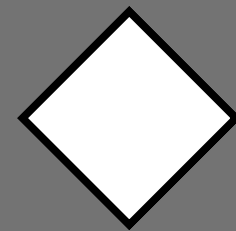
Vibrião

Morfologia

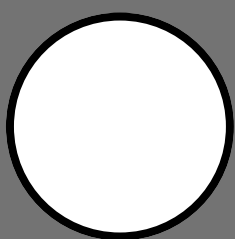
2 - A forma bacteriana que possui um formato semelhante a uma vírgula e que possui flagelo é denominada de:



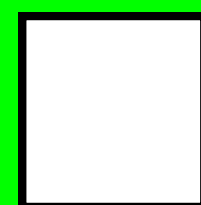
Diplococo



Coco



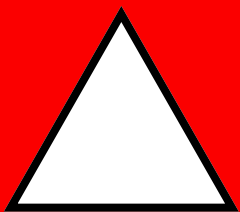
Bacilo



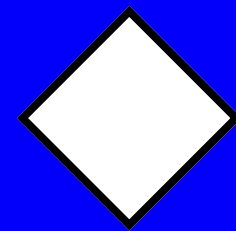
Vibrião

Morfologia

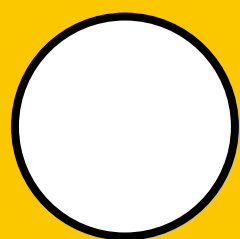
2 - A forma bacteriana que possui um formato semelhante a uma vírgula e que possui flagelo é denominada de:



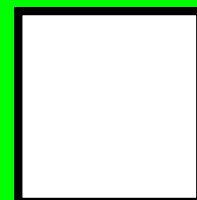
Diplococo



Coco



Bacilo



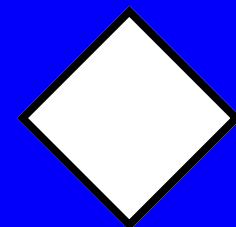
Vibrião

Morfologia

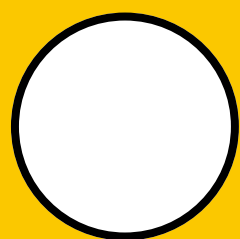
3 - Das alternativas abaixo, qual delas não representa uma morfologia bacteriana?



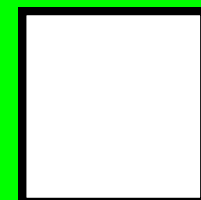
Sarcina



Estafilococos



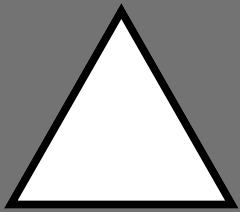
Neisseria



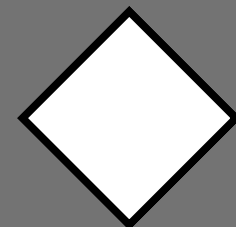
Streptobacilos

Morfologia

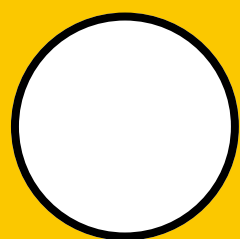
3 - Das alternativas abaixo, qual delas não representa uma morfologia bacteriana?



Sarcina



Estafilococos



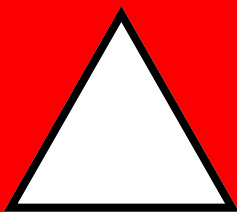
Neisseria



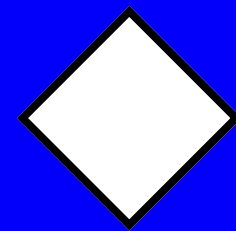
Estreptobacilos

Morfologia

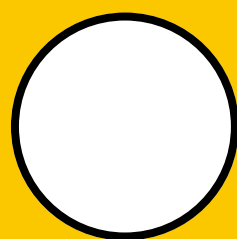
4 - A alternativa abaixo que representa um agrupamento de bactérias é:



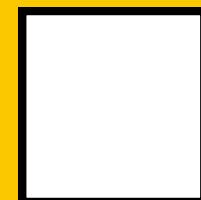
Coco



Bacilo



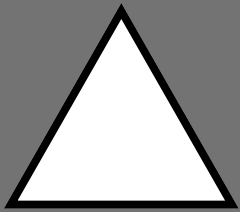
Vibrião



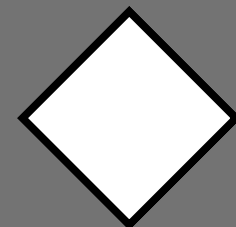
Sarcina

Morfologia

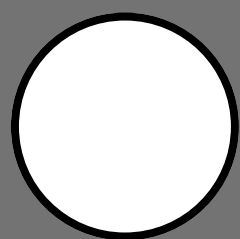
4 - A alternativa abaixo que representa um agrupamento de bactérias é:



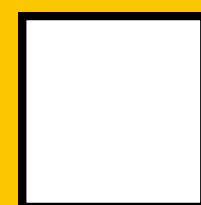
Coco



Bacilo



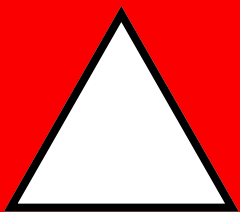
Vibrião



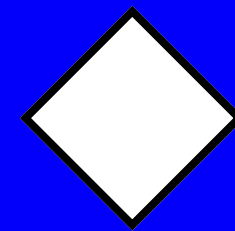
Sarcina

Morfologia

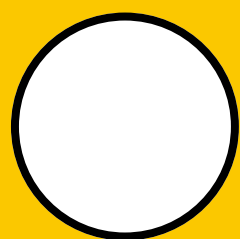
5 - A imagem abaixo representa morfologia bacteriana de:



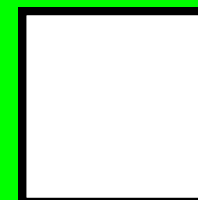
Espirilo



Vibrião



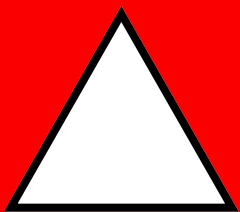
Estafilococos



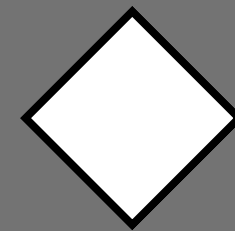
Diplococos

Morfologia

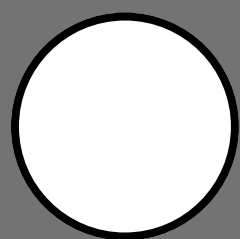
5 - A imagem abaixo representa morfologia bacteriana de:



Espirilo



Vibrião



Estafilococos



Diplococos

OBRIGADO!



Morfologia Bacteriana

0 jogos • 0 jogadores

Um kahoot público



Perguntas (10)

1 - Verdadeiro ou falso

As bactérias não apresentam muitas variedades morfológicas.



Verdadeiro

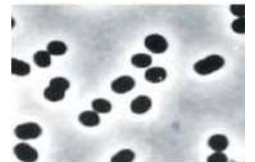


Falso



2 - Quiz

A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



Bacilo



Coco



Vibrião



Diplococo



3 - Quiz

A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



Bacilo



Coco



Vibrião



Diplococo



4 - Quiz

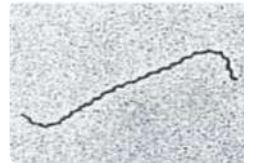
A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



	Vibrião	✓
	Apendiculada	✗
	Espirilo	✗
	Filamentosa	✗

5 - Quiz

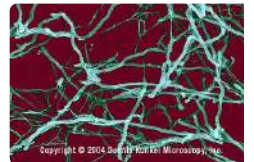
A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



	Vibrião	✗
	Espiroqueta	✓
	Espirilo	✗
	Filamentosa	✗

6 - Quiz

A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



	Vibrião	✗
	Hifa	✗
	Filamentosa	✓
	Espiroqueta	✗

7 - Quiz

A imagem abaixo representa uma morfologia bacteriana do tipo:



-  Vibrião ✓
-  Diplococo ✗
-  Estreptobacilos ✗
-  Sarcina ✗

8 - Quiz

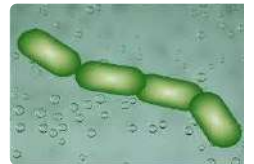
A imagem abaixo representa um agrupamento bacteriano do tipo:



-  Vibrião ✗
-  Diplococo ✓
-  Estafilococos ✗
-  Sarcina ✗

9 - Quiz

A imagem abaixo representa um agrupamento bacteriano do tipo:



-  Sarcina ✗
-  Vibrião ✗
-  Estreptobacilos ✓
-  Espirilo ✗

10 - Quiz

A imagem abaixo representa um agrupamento bacteriano do tipo:

Estafilococos



Sarcina



Vibrião



Estreptococos

**Créditos do recurso** ^

TÉCNICAS DE COLORAÇÃO BACTERIANA



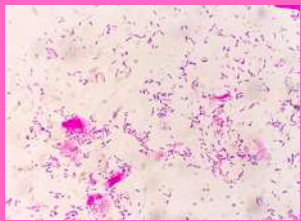
A **coloração bacteriana** é uma técnica fundamental no laboratório microbiológico, utilizada para visualizar e diferenciar bactérias sob o microscópio. Entre as várias técnicas desenvolvidas, as mais comuns incluem a Coloração de *Gram*, a Coloração de *Ziehl-Neelsen* e a Coloração de Endosporos de *Schaeffer-Fulton*.

A Coloração de *Gram*, desenvolvida por Hans Christian Gram em 1884, é uma das técnicas mais amplamente usadas. Baseia-se na diferença na estrutura da parede celular das bactérias. O processo envolve a aplicação de um corante cristal violeta, seguido por um mordente de iodo.

Outra técnica importante é a Coloração de *Ziehl-Neelsen*, usada para identificar micobactérias, como o *Mycobacterium tuberculosis*, agente causador da Tuberculose. Esta técnica utiliza o corante fucsina fenólica, que é aplicado com calor para penetrar nas paredes lipídicas espessas das micobactérias.

A Coloração de Endosporos de Schaeffer-Fulton é empregada para detectar esporos bacterianos, estruturas de sobrevivência altamente resistentes formadas por algumas bactérias como *Bacillus* e *Clostridium*. Esta técnica utiliza o corante verde malaquita para tingir os esporos, enquanto o corante safranina cora o restante da célula bacteriana. Os esporos aparecem verdes, contrastando com as células vegetativas, que são coradas de vermelho.

Essas técnicas de coloração não apenas ajudam na identificação das bactérias, mas também fornecem informações sobre sua morfologia e estrutura, essencial para o diagnóstico e tratamento de infecções. O avanço das técnicas de coloração continua a desempenhar um papel crucial na microbiologia, facilitando a compreensão das complexidades do mundo bacteriano.

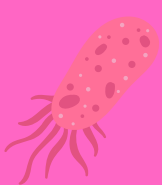
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº5		
PROFESSOR(A):		DATA: / /	
Área(s) de Conhecimento	Ciências da Natureza e suas Tecnologias		
Componentes Curriculares Envolvidos:	Biologia		
Turma(s):	2º ano		
Competência específica da área			
• Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.			
Habilidade(s) selecionada(s)			
• (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.			
Objeto(s) de conhecimento em estudo:	• Aula Prática - Técnicas de Coloração Bacteriana		
Critério(s) / Forma(s) de avaliação:	• Autoavaliação • Participação em sala de aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos		
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)			
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Segue passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:			

AULA 1	
1° Momento – 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>It´s Time – Imagine Dragons</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês conhecem as Técnicas de Coloração Bacteriana? 2 – Vocês sabem para que servem estas Técnicas de Coloração Bacteriana? 3 – Vocês já viram ou participaram de alguma aula prática sobre as Técnicas de Coloração Bacteriana? 4 – Sabem qual é a importância das Técnicas de Coloração Bacteriana para o estudo das bactérias? 5 – Vocês gostariam de ter uma aula prática sobre as Técnicas de Coloração Bacteriana?
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre Morfologia Bacteriana.

3º Momento – 50 minutos (Continuação)	2 – Explicar as Técnicas de Coloração Bacteriana mais utilizadas nos Laboratórios. • <i>Gram</i> • <i>Ziehi-Neelson</i> • Esporos 3 – Explicar as particularidades de cada uma dessas Técnicas apresentadas na aula. 4 – Mostrar vídeos sobre cada uma dessas Técnicas de Coloração Bacteriana mais utilizadas nos Laboratórios. 5 - De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler as perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas.

4º Momento – 20 minutos (Continuação)	Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5º Momento - 40 minutos	Aula Prática no Laboratório Neste momento, você professor, irá conduzir seus estudantes ao Laboratório de Ciências para realizar esta atividade prática com eles. No entanto, antes desse momento, avise-os em sala de aula sobre as normas e as regras que devem ser seguidas fielmente para o uso do Laboratório de Ciências afim de evitar possíveis acidentes, mesmo que o laboratório não seja de níveis altos. No entanto, as vidrarias e algumas substâncias lá podem ser corrosivas, podem causar queimaduras e outro qualquer tipo de acidente. Em relação aos EPI´s, caso cada aluno tenha um jaleco, ótimo. Na semana anterior a esta atividade prática ou quando você achar necessário, avise-os sobre que eles precisarão de um jaleco para esta atividade, assim como luvas de procedimentos também. No entanto, sugiro que você professor, para esta aula, planeje-se financeiramente e compra pelo menos duas caixas de luvas de procedimentos, dependendo de onde você comprar e pesquisar bem, vai achar locais com luvas de boa qualidade e de preço acessível. Em relação aos jalecos, nem todos os estudantes vão ter condições de comprar um, então sugiro que você entre em contato com alguma universidade que tenha como disponibilizar jalecos descartáveis de TNT, são bem baratos e muitas universidades, faculdades e outras instituições podem fazer esta doação, mas para isso, sugiro que você se planeje bem. Ao fim desta Sequência Didática segue o PDF com o roteiro desta aula prática. Boa atividade!
6º Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais.

6º Momento – 5 minutos (Continuação)	Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i> , projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i> , palitos de churrasco, cartolinas nas cores, azul, vermelha, amarelo e verde, folhas de papel A4, jalecos e materiais de laboratórios.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 5



1 – Técnica de *Gram* - Provida

Disponível [aqui](#)

2 – Coloração de *Gram*

Disponível [aqui](#)

3 – O que é bactéria Gram-positiva e Gram-negativa?

Disponível [aqui](#)

4 – Coloração de *Ziehl-Neelsen* - Portal Gov.br

Disponível [aqui](#)

5 – Coloração de Esporos (*Wirtz-Conklin*)

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº5



1 - A Coloração de *Gram* permite identificar a que grupo uma bactéria pertence analisando a constituição de sua parede celular. As bactérias *gram*-positivas, por exemplo, apresentam uma grande quantidade de peptidoglicano e coram-se de cor:

- a) vermelha
- b) violeta
- c) preta
- d) verde
- e) amarelo

2 - A coloração de *Gram* é um procedimento de coloração diferencial muito utilizado em bactérias. Sobre esse procedimento, analise as proposições abaixo.

- 1) No processo de coloração de *Gram*, ocorre a formação de um complexo cristal violeta-iodo.
- 2) Diferenças estruturais de parede celular, entre bactérias *Gram*-positivas e negativas, fazem com que essas bactérias reajam de maneiras diferentes no processo de coloração de *Gram*.
- 3) As bactérias *Gram* positivas contêm uma camada mais espessa de peptidoglicano; por isso, em contato com o álcool, elas são desidratadas, o que lhes fecha os poros e impede a saída do complexo cristal violeta-iodo.
- 4) A safranina é utilizada como um contracorante para as bactérias *Gram*-positivas.
- 5) O sucesso de uma boa coloração se deve, principalmente, a uma eficiente fixação do material na lâmina. Por isto, antes de iniciar a etapa de coloração, a suspensão bacteriana deve ser fixada com álcool absoluto.

Estão corretas, apenas:

- a) 1, 2 e 3.
- b) 2, 3 e 4.
- c) 3, 4 e 5.
- d) 1, 2 e 5.
- e) 1, 3 e 4.

3 - A coloração de *Gram* é uma ferramenta auxiliar importante na identificação de bactérias. Para essa técnica é correto afirmar que

- a) a composição da parede celular das bactérias *Gram*-positivas determina a fixação do corante cristal violeta/lugol, que não é removido pela ação do álcool/acetona.
- b) a morfologia das culturas bacterianas determina a coloração diferencial, em que os cocos são *Gram* positivos e os bacilos são *Gram*-negativas.
- c) o uso do contra-corante, após a lavagem com etanol, determina a coloração vermelha das bactérias *Gram*-positivas.
- d) a coloração diferencial é determinada pela ação conjunta do corante e contra-corante nas estruturas celulares internas, resultando em coloração roxa para bactérias *Gram*-positivas e vermelha para *Gram*-negativas.
- e) membrana citoplasmática define a cor roxa ou vermelha da célula bacteriana.

4 - Sobre a Coloração de *Ziehl-Neelsen* marque a alternativa **INCORRETA**.

- a) Através desta coloração, podemos visualizar as micobactérias, que possuem na sua parede celular uma grande concentração de lipídeos, devido à presença de ceras e ácidos graxos (ácidos micólicos), o que dificulta a sua visualização através das colorações tradicionais.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº5



- b) Bactérias álcool ácido resistentes (BAAR): coram-se em vermelho e as Bactérias não-álcool ácido resistentes (BNAAR): coram-se em azul.
- c) A função da Fucsina de *Ziehl* é corar tanto as BAAR quanto as BNAAR em vermelho.
- d) Quando se utiliza Álcool-ácido clorídrico a fucsina se fixa nos lipídeos complexos das BNAAR e não abandona a célula, que permanece vermelha. Já as BAAR a fucsina não se fixa nos componentes da parede celular após utilização do álcool-ácido clorídrico e abandona a célula, que permanece sem corante em seu interior.
- e) Quando se utiliza por fim o azul-de-metileno as BAAR não são afetadas e permanecem vermelhas e as BNAAR adquirem o corante, tornando-se azuis.

5 - A coloração de *Ziehl-Neelsen* é utilizada basicamente para micobactérias, que são bacilos álcool-ácido resistentes. Assinale a opção que apresenta a sequência correta dos reagentes utilizados nessa coloração.

- a) Lugol, Fucsina de *Ziehl-Neelsen* e álcoolácido.
- b) Cristal de Violeta, lugol, álcool-acetona e fucsina diluída.
- c) Fucsina de *Ziehl-Neelsen*, álcool-ácido e azul de metileno.
- d) Azul de metileno, álcool-ácido e safranina.
- e) Álcool-ácido, nitrato de prata e cristal de violeta.

6 - Há uma técnica de coloração adequada para corar os bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR). Estes bacilos são assim denominados porque possuem paredes celulares com alto teor de lipídeos, que quando tratadas pelo corante fucsina fenicada, coram-se de vermelho e resistem ao descoramento subsequente por uma solução de álcool-ácido forte (diferenciador). Outras bactérias, que não possuem tais paredes celulares ricas em lipídeos, têm a sua coloração pela fucsina descorada pela solução de álcool-ácido e coram-se em azul pela adição de fundo do azul de metileno.

A técnica descrita no texto é conhecida como:

- a) método de coloração de *Ziehl-Neelsen*, útil na identificação de *Mycobacterium tuberculosis*.
- b) método de coloração de *Gram*, útil na identificação de bactérias não álcool-ácido resistentes.
- c) método de coloração *Wright Giemsa*, útil na identificação de *Mycobacterium tuberculosis*.
- d) método de coloração de *Ziehl-Neelsen*, útil na identificação de bactérias não álcool-ácido resistentes.
- e) método de coloração de *Gram*, útil na identificação de *Mycobacterium tuberculosis*.

7 - Com relação à coloração de *Ziehl-Neelsen*, assinale V (Verdadeiro) ou F (Falso) em cada afirmativa abaixo:

- () A coloração de *Ziehl-Neelsen* é um método rápido, muito utilizado para diagnóstico inicial e acompanhamento da eficácia do tratamento de tuberculose pulmonar.
- () A coloração de *Ziehl-Neelsen* é um método com alta especificidade para microbactérias.
- () A coloração de *Ziehl-Neelsen* apresenta a vantagem de ser um método com alta sensibilidade, ou seja, um resultado negativo exclui a presença de microbactérias no material analisado.
- () Conforme padronizado pelo Ministério da Saúde, o resultado de um esfregaço de escarro corado por *Ziehl-Neelsen*, onde se detecta maior que 10 bacilos/campo nos primeiros 20 campos analisados, deve ser interpretado e liberado como sendo positivo (+++).
- () No procedimento da coloração de *Ziehl-Neelsen*, após a etapa de cobertura do esfregaço com o corante azul de metileno, deve-se aquecer a parte inferior da lâmina, até emissão de vapores.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) F, V, F, V, F.
- b) V, V, V, F, F.
- c) F, F, F, V, V.
- d) V, F, F, V, F.
- e) V, F, V, V, V.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº5



8 - A tuberculose pode ser diagnosticada após a coloração dos bacilos de *Koch* em amostras de escarro. Assinale a alternativa correta quanto ao diagnóstico de tuberculose pulmonar.

- a) A técnica de coloração de *Ziehl Neelsen* pode ser utilizada e apresenta menor sensibilidade do que o método de cultura.
- b) A técnica de coloração de *Ziehl Neelsen* pode ser utilizada e apresenta maior sensibilidade do que o método de cultura.
- c) Pode-se utilizar a coloração de *Ziehl Neelsen*, de Gram e de *KINYOUN*.
- d) Pode-se utilizar a coloração de *Ziehl Neelsen* e técnicas moleculares, já que o micro-organismo é incultivável.
- e) Técnicas de coloração de amostras de escarro não são comumente utilizadas por apresentarem baixa sensibilidade.

9 - Dadas as afirmativas abaixo quanto aos Métodos de Coloração de Micro-organismos para visualização em microscópio óptico:

- I. A coloração de *Ziehl Neelsen* pode ser utilizada somente para coloração de micobactérias.
- II. Ao final da coloração de *Gram*, as bactérias *Gram*-positivas coram-se com o corante primário, denominado safranina ou fucsina.
- III. Ao final da coloração de *Gram*, as bactérias *Gram*-negativas coram-se com o corante secundário, denominado safranina ou fucsina.
- IV. Colorações simples utilizam um único corante.

Verifica-se que estão corretas apenas

- a) III e IV.
- b) II e IV.
- c) II e III.
- d) I, III e IV.
- e) I e II

10 - Dadas as afirmativas abaixo quanto às bactérias e micoplasmas,

- I. *Mycoplasma pneumoniae* não possui parede celular.
- II. Após coloração de *Gram*, as enterobactérias coram-se com fucsina por apresentarem uma camada fina de peptidoglicano.
- III. Os micoplasmas podem ser destruídos por antibióticos β -lactâmicos.
- IV. Pili, cápsulas, flagelos e peptidoglicanos são estruturas células de bactérias e apresentam alta diversidade antigênica.

Verifica-se que está(ão) correta(s) apenas

- a) I e IV.
- b) I e II.
- c) I e III.
- d) II e III.
- e) II e IV.

CABARITO Nº5

Lista de Exercícios - Parte 5

Questão 1 - **Letra B**

Questão 2 - **Letra A**

Questão 3 - **Letra A**

Questão 4 - **Letra D**

Questão 5 - **Letra C**

Questão 6 - **Letra A**

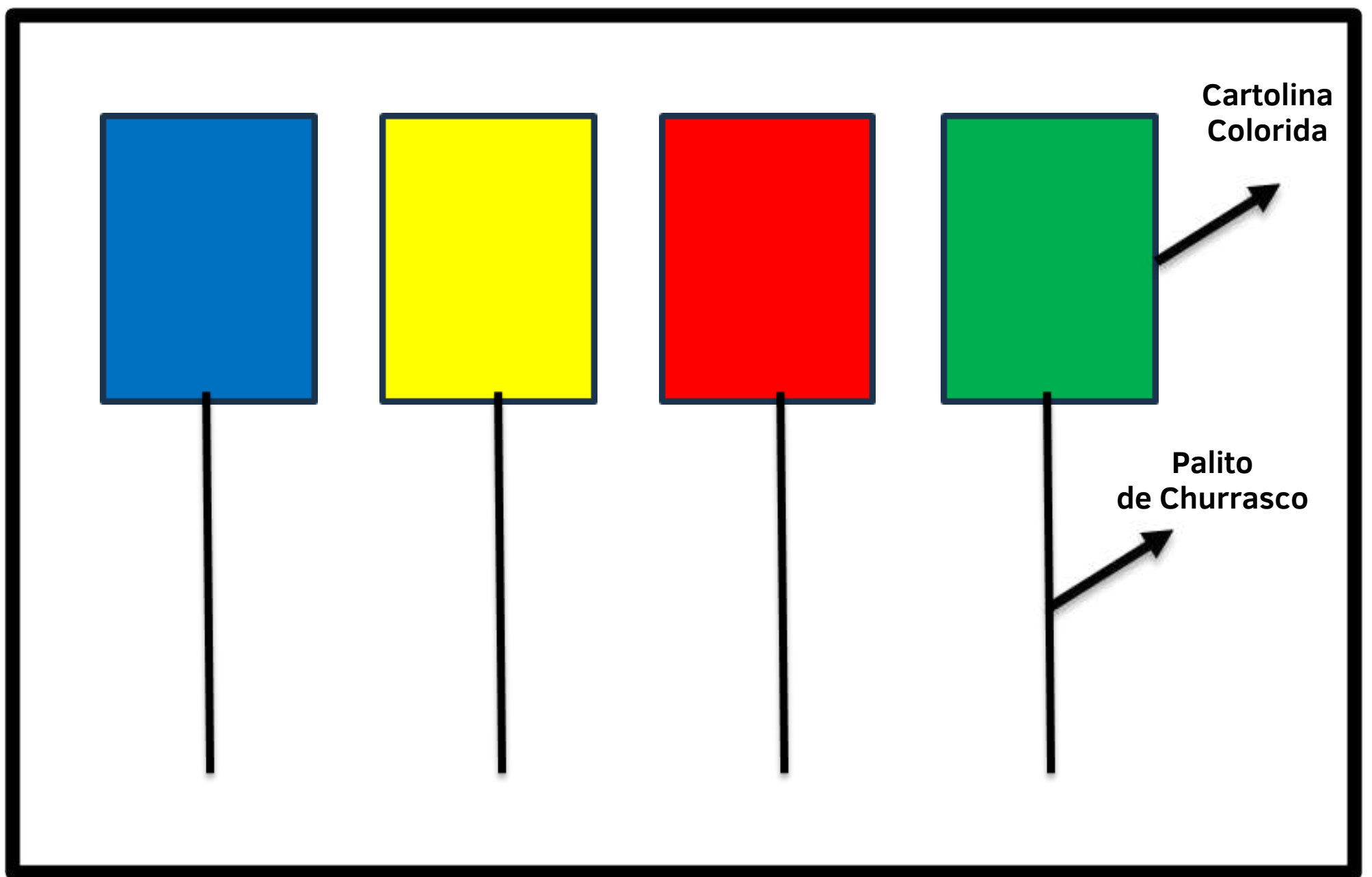
Questão 7 - **Letra D**

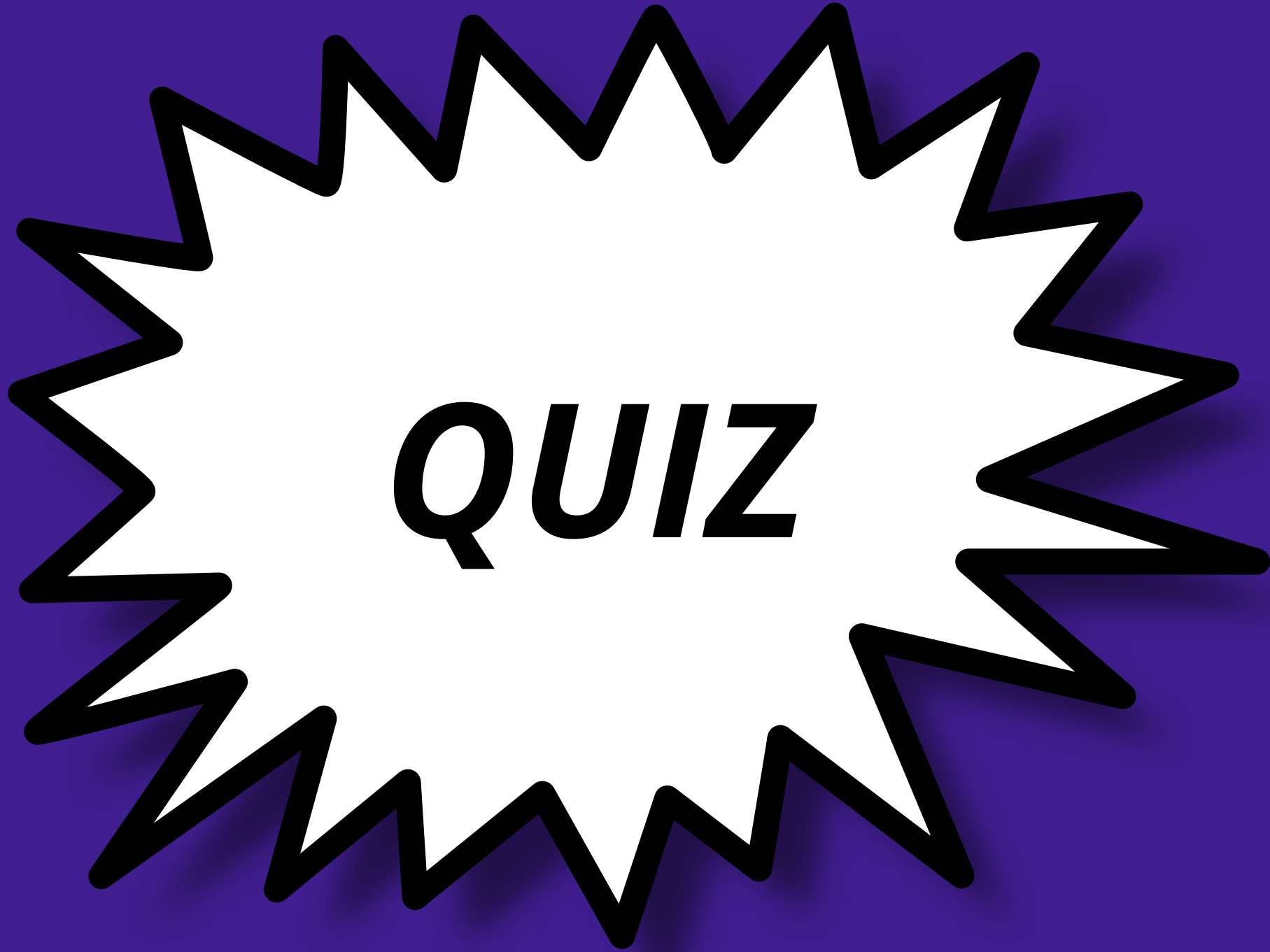
Questão 8 - **Letra A**

Questão 9 - **Letra A**

Questão 10 - **Letra B**

APÊNDICE Nº5



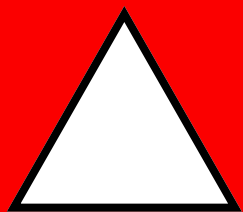


QUIZ

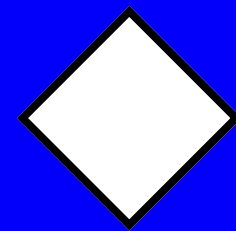
Técnicas de Coloração Bacteriana

Coloração Bacteriana

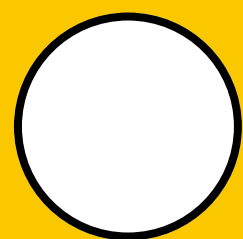
1 - A Técnica de Coloração de Gram é utilizada para saber se a Bactéria é Gram-positiva ou Gram-negativa, ou seja, se ela possui:



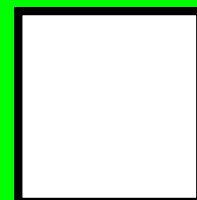
Núcleo Celular



**Parede Celular + ou -
espessa**



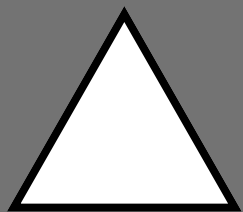
DNA ou RNA



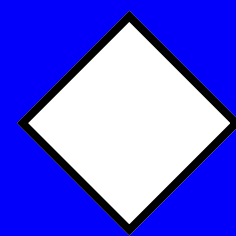
Flagelo

Coloração Bacteriana

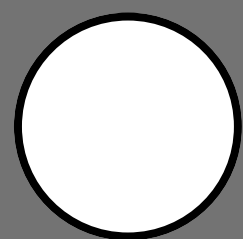
1 - A Técnica de Coloração de Gram é utilizada para saber se a Bactéria é Gram-positiva ou Gram-negativa, ou seja, se ela possui:



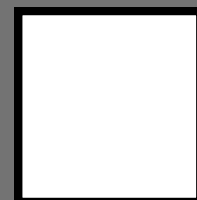
Núcleo Celular



**Parede Celular + ou -
espessa**



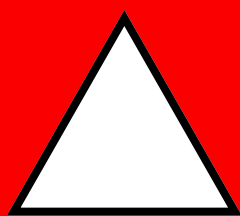
DNA ou RNA



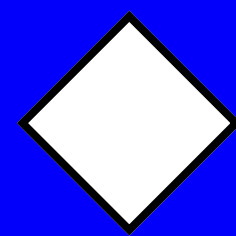
Flagelo

Coloração Bacteriana

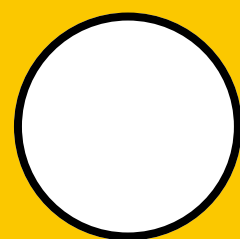
2 - A Coloração de Ziehl-Neelsen é mais utilizada na identificação de que tipo de Bactérias?



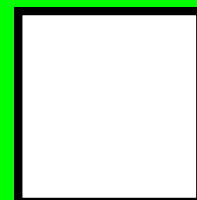
Micobactérias



Micoplasmas



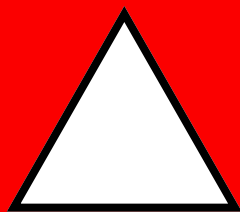
Gram-positivas



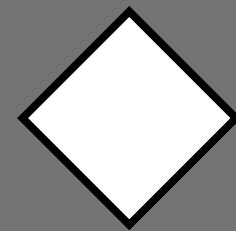
Gram-negativas

Coloração Bacteriana

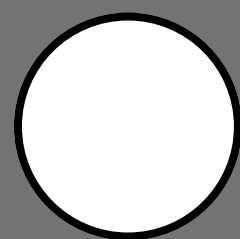
2 - A Coloração de Ziehl-Neelsen é mais utilizada na identificação de que tipo de Bactérias?



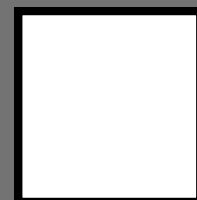
Micobactérias



Micoplasmas



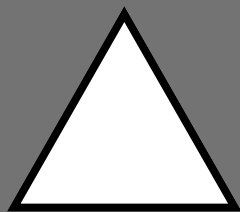
Gram-positivas



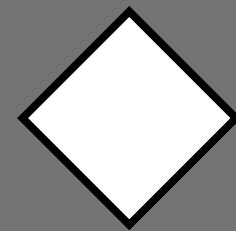
Gram-negativas

Coloração Bacteriana

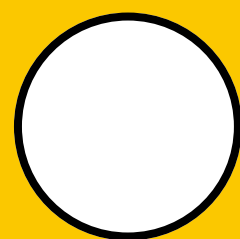
3 - A Coloração de Esporos também é conhecida como Coloração de:



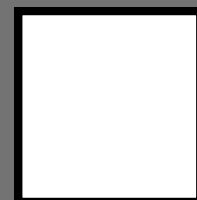
Gram



Ziehl-Neelsen



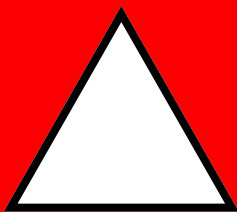
Wirtz-Conklin



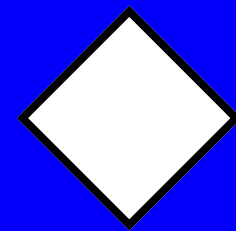
Amanda

Coloração Bacteriana

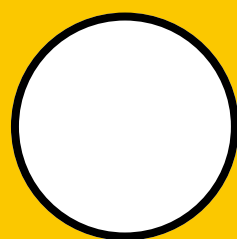
3 - A Coloração de Esporos também é conhecida como Coloração de:



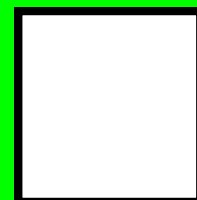
Gram



Ziehl-Neelsen



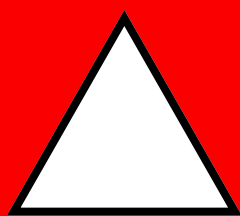
Wirtz-Conklin



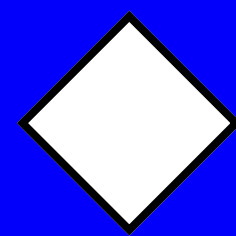
Amanda

Coloração Bacteriana

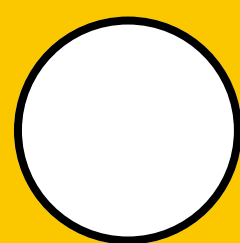
4 - Na Coloração de Gram, se o resultado for de cor roxa são as Bactérias:



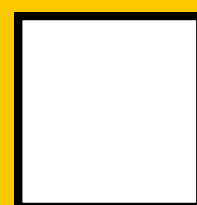
Micobactérias



Gram-positivas



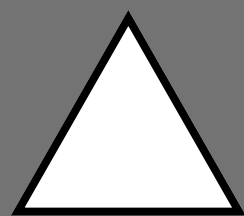
Gram-negativas



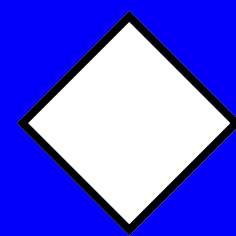
Micoplasmas

Coloração Bacteriana

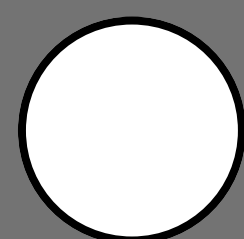
4 - Na Coloração de Gram, se o resultado for de cor roxa são as Bactérias:



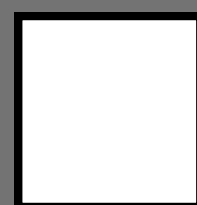
Micobactérias



Gram-positivas



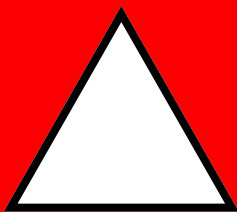
Gram-negativas



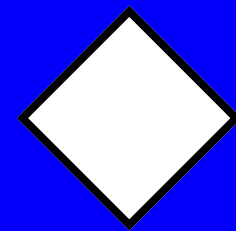
Micoplasmas

Coloração Bacteriana

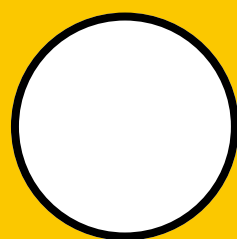
5 - Em qual etapa do processo de Coloração Bacteriana de Gram é utilizado o álcool?



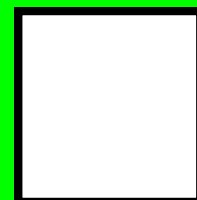
Lavagem



Contra-corante



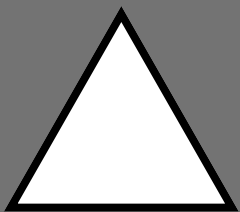
Descoloração



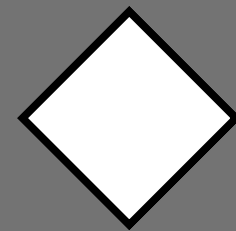
Mordente

Coloração Bacteriana

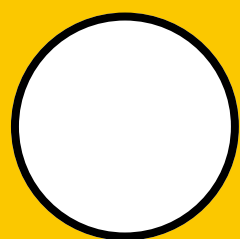
5 - Em qual etapa do processo de Coloração Bacteriana de Gram é utilizado o álcool?



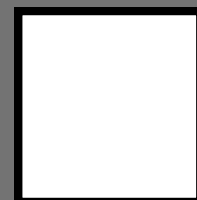
Lavagem



Contra-corante



Descoloração



Mordente

OBRIGADO!

COLORAÇÃO DE GRAM

MÉTODO DE COLORAÇÃO DE GRAM

1) Objetivos:

- Aprender a preparar esfregaço de bactérias;
- Realizar a técnica de Coloração de *Gram*;
- Aprender o fundamento do método de coloração de *Gram*;
- Comparar a estrutura da parede celular das bactérias *Gram*-positivas e *Gram*-negativas;
- Permitir a observação da morfologia bacteriana e fornecer informações a respeito do comportamento do seu material celular diante dos corantes de *Gram*.

2) Interpretação:

O mecanismo da coloração de *Gram* se refere à composição da parede celular, sendo que as *Gram*-positivas possuem uma espessa camada de peptidoglicano e ácido teicóico, e as *Gram*-negativas, uma fina camada de peptidoglicano, sobre a qual se encontra uma camada composta por lipoproteínas, fosfolipídeos, proteínas e lipopolissacarídeos. Durante o processo de coloração, o tratamento com álcool-acetona extrai os lipídeos, daí resultando uma porosidade ou permeabilidade aumentada da parede celular das bactérias *Gram*-negativas. Assim, o complexo cristal violeta-iodo (CVI) pode ser retirado e as bactérias *Gram*-negativas são descoradas.

A parede celular das bactérias *Gram*-positivas, em virtude de sua composição diferente, torna-se desidratada durante o tratamento com álcool-acetona, a porosidade diminui, a permeabilidade é reduzida e o complexo CVI não pode ser extraído. Outra explicação baseia-se também em diferenças de permeabilidade entre os dois grupos de bactérias. Nas *Gram*-positivas, o complexo CVI é retido na parede após tratamento pelo álcool-acetona, o que causa, provavelmente, uma diminuição do diâmetro dos poros da camada de glicopeptídeo ou peptidoglicano da parede celular. A parede das bactérias *Gram*-negativas permanece com porosidade suficientemente grande, mesmo depois do tratamento com álcool acetona, possibilitando a extração do complexo CV-I.

3) Procedimentos:

- Preparar esfregaços a partir de culturas de bactérias.
- Corar os esfregaços pelo método de coloração de *Gram*.
- Observar ao microscópio óptico, sob imersão e identificar a morfologia destes microrganismos e sua reação frente ao método de *Gram*.

4) Preparo do esfregaço:

- Pegar uma lâmina limpa no recipiente, secar e flambar rapidamente na chama do bico de *Bunsen*;
- Identificar o lado da lâmina onde será feito o esfregaço;
- Flambar a alça bacteriológica deixá-la esfriar e colocar na lâmina uma gota de solução salina fisiológica;
- Flambar a agulha bacteriológica, deixar esfriar próximo a chama, abrir a placa com a cultura teste e tocar a colônia escolhida para retirada da amostra,
- Esfregar o material com movimentos de rotação da alça bacteriológica, para se obter um esfregaço de forma oval, bem fino e uniforme;
- Deixar secar nas proximidades da chama;
- Fixar o esfregaço passando a lâmina (lado oposto ao esfregaço) 5 vezes na chama do bico de *Bunsen* (rapidamente).

5) Método de Coloração de *Gram*:

- 1) Cobrir toda a lâmina com solução cristal violeta (corante roxo), aguardar um minuto;
- 2) Lavar rapidamente em água destilada ou escorrer o corante;
- 3) Cobrir a lâmina com solução de Iugol (mordente) por um minuto;
- 4) Lavar em água destilada ou escorrer o lugol;
- 5) Inclinar a lâmina e gotejar álcool-acetona ou álcool absoluto (cerca de 30 segundos). Lavar a lâmina rapidamente em água corrente ou escorrer o álcool;
- 6) Cobrir com fucsina de *gram* e aguardar 30 segundos;
- 7) Lavar a lâmina em água destilada e secar (sem esfregar);
- 8) Colocar uma gota de óleo de imersão sobre a lâmina e observar em objetiva de imersão (100X).

RESULTADO:

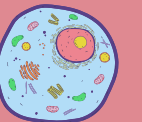
- Bactérias *Gram*-positivas: roxo
- Bactérias *Gram*-negativas: rosa/vermelho

6) Observações:

- O descoloramento para mais ou para menos é resultante da incorreta diferenciação pelo álcool-acetona.
- A idade da cultura bacteriana tem importância fundamental na coloração de *Gram*. Em culturas envelhecidas, células *Gram*-positivas frequentemente se tomam *Gram*-negativas.
- Se houver um questionamento acerca da *Gram*-positividade ou da *Gram*-negatividade da cultura, uma coloração de *Gram* paralela é aconselhável. Para isto, deve-se usar culturas bacterianas conhecidas como *Gram*-positivas, tal como *Staphylococcus aureus* e *Gram*-negativas, tal como *Escherichia coli*, como controles.



BIOLOGIA DAS BACTÉRIAS



A **biologia das bactérias** é um campo fascinante que explora organismos unicelulares procariontes, que desempenham papéis cruciais em todos os ecossistemas. Essas células são notáveis por sua simplicidade estrutural, mas complexidade funcional. Ao contrário das células eucarióticas, as bactérias não possuem núcleo definido, seu material genético, composto por uma única molécula de DNA, está disperso no citoplasma. Além disso, as bactérias não possuem organelas membranosas, como mitocôndrias ou cloroplastos, mas têm ribossomos, que são essenciais para a síntese de proteínas.

As bactérias se reproduzem assexuadamente por fissão binária, um processo em que uma célula mãe se divide em duas células filhas geneticamente idênticas. Além da reprodução assexuada, as bactérias têm a capacidade de trocar material genético por processos como Conjugação, Transformação e Transdução, promovendo variabilidade genética e adaptação rápida.

Os ambientes bacterianos são incrivelmente diversos, incluindo habitats extremos como fontes termais e ambientes ácidos, além de ambientes mais comuns como solos e intestinos de animais. Elas desempenham papéis essenciais no ciclo de nutrientes, na degradação de matéria orgânica e na fixação de nitrogênio. Muitas bactérias também têm relevância médica, pois podem causar doenças infecciosas, mas outras são benéficas, como aquelas que ajudam na digestão e na produção de alimentos fermentados.

Estudar a biologia das bactérias é fundamental para entender sua diversidade, impacto ambiental e importância na saúde humana. Compreender esses organismos diminui a prevalência de doenças infecciosas e ajuda no desenvolvimento de novos antibióticos e tratamentos, demonstrando a relevância contínua da microbiologia para a Ciência e a Medicina.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº6



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Biologia das Bactérias**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Avaliação escrita
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)

- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio.
- Abaixo serão descritos a passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:

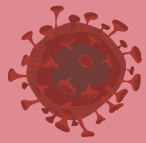
AULA 1	
1° Momento – 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Ed Sheeran – Shape of You</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Quando eu falo Biologia das bactérias, o que vem à mente de vocês? 2 – Como vocês imaginam que seja o funcionamento fisiológico das bactérias? 3 – Como vocês acreditam que as bactérias se alimentam e se nutrem? 4 – Onde vocês imaginam que as bactérias vivem e podem ser encontradas? 5 – As bactérias, assim como os outros organismos, elas se reproduzem? Após realizar estas perguntas, informe aos estudantes que após o fim da aula, expositiva e dialogada, eles iram participar de uma Rotação Por Estações.
3° Momento – 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam.

3º Momento – 50 minutos (Continuação)	1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre a morfologia bacteriana. 2 – Em seguida, comece explicando sobre os diferentes habitats que as bactérias vivem e podem ser encontradas. 3 – Depois, explique como as bactérias se alimentam e como ocorre a sua nutrição. Comente sobre o funcionamento do metabolismo delas também. 4 – Em seguida, comente sobre as diferentes formas de reprodução das bactérias. 5 – Para finalizar, explique sobre a genética bacteriana. 6 – Por fim, dê uma boa revisada sobre os conteúdos que foram trabalhados na aula. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento – 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma.

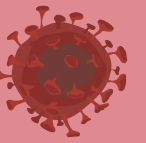
4° Momento – 20 minutos (Continuação)	Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instigá-los a responder corretamente às questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
AULA 3	
5° Momento – 60 minutos	Aplicação da Rotação Por Estação Neste momento, você professor, irá aplicar a Rotação Por Estação com seus estudantes. Antes disso, sugiro que explique aos seus estudantes como isso irá funcionar. Separe-os em grupos, pode ser o mesmo do <i>Quiz</i> para facilitar o seu trabalho e informe que eles irão passar por todas as estações de forma independente. Lembre-se: Independentemente de por qual rotação eles começarem, não haverá prejuízo, uma vez que as rotações são independentes, mas que se complementam. Serão 3 Rotações: 1 – Metabolismo Bacteriano – Jogo <i>Kahoot</i> 2 – Reprodução Bacteriana – Ilustração Científica 3 – Genética Bacteriana – Caça-Palavras Para cada uma das rotações sugiro que dê aos estudantes cerca de 20 minutos. A seguir, irei explicar cada uma das estações apresentadas.
Rotação nº 1 – 20 minutos	Metabolismo Bacteriano Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos de Alimentação e Nutrição Bacterianas. O conteúdo será trabalhado via Jogo <i>Kahoot</i>. Mesmo que eles já tenham jogado, é bom informá-los novamente de como funciona. Como é um jogo que necessita de internet, você pode usar a da escola. Caso não haja, use o seu celular como roteador e rotei para o seu <i>notebook</i>. Com a tela projetada, informe o PIN e solicite a eles que no site <i>Kahoot.it</i> eles digitem o PIN que aparece na tela. Como é um jogo que além de precisar da internet, necessita que cada um dos estudantes tenha um aparelho celular pode você fazer essas duas opções: Opção 1 – Caso todos os estudantes tenham aparelho celular você aplicar o jogo de forma individual.

Rotação nº 1 – 20 minutos (Continuação)	Opção 2 – Caso nem todos os estudantes tenham aparelho celular, você pode formar grupos e rotear a sua <i>internet</i> móvel para eles conectarem nos aparelhos celulares. Para facilitar o seu trabalho, poderá ser os mesmos grupos do <i>Quiz</i>. São sugestões, mas faça como achar melhor para você e seus estudantes. Ao fim desta Sequência Didática, encontra o PDF, as questões e as imagens que você poderá usar na aplicação do jogo <i>Kahoot</i>. São 10 perguntas de múltipla escolha e de Verdadeiro (V) ou Falso (F). Sugiro deixar 20 segundo para as perguntas de V ou F e 30 segundo para as de múltipla escolha. Além disso, também deixo o link do jogo já pronto, é só entrar e jogar com seus alunos. Site do Jogo <i>Kahoot</i>: <u>aqui</u> Link do jogo pronto: <u>aqui</u> Entre no <i>site</i> e faça uma conta. Caso já possua uma, é só entrar e criar o jogo. Boa atividade!!
Rotação nº 2 – 20 minutos	Reprodução Bacteriana Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos relacionados à Reprodução Bacteriana. O conteúdo será trabalhado por meio da Ilustração Científica. Para isso, informe aos seus estudantes que eles deverão escolher um tipo de reprodução bacteriana e ilustrar em uma folha de papel A4. No entanto, informe a eles que a ilustração deverá conter uma breve explicação da ilustração, assim como legendas. Além disso, também deverá ter o passo a passo do processo que está sendo ilustrado, com umas explicações bem breves. Por fim, disponibilize os recursos necessários como folhas de papel A4, hidrocores de várias cores, lápis de cores e vários gizes de ceras. Boa atividade!!
Rotação nº 3 – 20 minutos	Genética Bacteriana Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos relacionados à Genética Bacteriana. O conteúdo será trabalhado por meio de um caça-palavras. Entretanto, além de encontrar as palavras e circulá-las, o estudante deverá pintá-la e com a mesma cor, pintar a caixinha com a definição da palavra encontrada. Assim, o estudante, fixará ainda mais o conteúdo que está sendo trabalhado.

Rotação nº 3 – 20 minutos (Continuação)	Ao fim desta Sequência Didática, encontra-se o PDF com o caça-palavras.
6º Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i> , projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i> , palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, hidrocores de várias cores, lápis de cores e vários gizes de ceras.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 6



1 – Metabolismo Bacteriano

Disponível [aqui](#)

2 – Metabolismo e Crescimento Bacteriano

Disponível [aqui](#)

3 – Bactérias

Disponível [aqui](#)

4 – Nutrição, Metabolismo e Reprodução Bacteriana

Disponível [aqui](#)

5 – Metabolismo de Procariontes

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº6



1 - As bactérias são organismos procariontes pertencentes ao Domínio Bacteria. Sua reprodução ocorre de maneira assexuada, em um processo em que a bactéria se divide e dá origem a duas idênticas. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica o nome correto desse tipo de reprodução:

- a) Conjugação.
- b) Transdução.
- c) Transformação.
- d) Cissiparidade.
- e) Esporulação.

2 - Em condições desfavoráveis, algumas bactérias são capazes de desidratar-se e formar uma parede resistente que envolve o citoplasma desidratado. Essa estrutura de resistência é chamada de:

- a) cápsula.
- b) endósporos.
- c) mesossomo.
- d) acinetos.
- e) zigoto.

3 - As bactérias apresentam alguns mecanismos que permitem a recombinação genética. Esses mecanismos são considerados por muitos autores como uma forma de reprodução sexuada, porém outros preferem afirmar que se trata apenas de uma forma de recombinação.

Marque a alternativa que indica o nome de uma forma de recombinação genética em que há participação de um bacteriófago:

- a) Conjugação.
- b) Transdução.
- c) Transformação.
- d) Cissiparidade.
- e) Esporulação.

4 - (UFRN) Em algumas bactérias, a transferência do material genético através de pontes citoplasmáticas é uma reprodução do tipo:

- a) transformação.
- b) conjugação.
- c) transdução.
- d) esporulação.

5 - (Mack-SP) Atualmente, um dos grandes problemas enfrentados pela medicina é a resistência das bactérias aos antibióticos, graças à sua variabilidade genética. Dos processos reprodutivos a seguir, assinale aquele que é o principal responsável pelas taxas de mutação desses seres vivos.

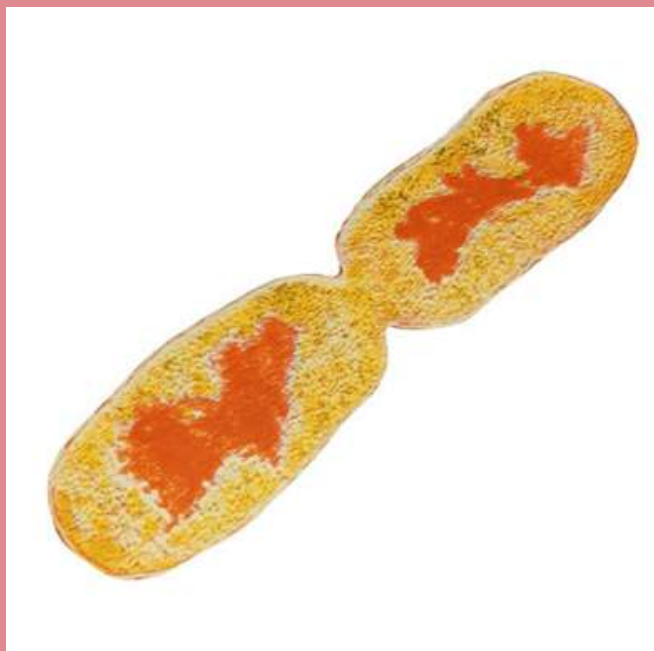
- a) Esporulação
- b) Regeneração
- c) Brotamento
- d) Bipartição
- e) Conjugação



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº6



6 - Observe a figura abaixo e marque a alternativa que indica corretamente o nome do processo observado:



- a) Conjugação.
- b) Esporulação.
- c) Divisão binária.
- d) Transformação.
- e) Transdução.

7 - (Mackenzie/2008) Plantas, algas, cianobactérias e um grupo de bactérias têm capacidade de realizar o processo de fotossíntese.

A respeito desse processo nesses organismos, é correto afirmar que:

- a) todos apresentam, além da clorofila, os pigmentos carotenóides e xantofilas.
- b) todos utilizam o gás carbônico e a água como matéria-prima.
- c) somente as plantas e as algas produzem o gás oxigênio.
- d) somente as plantas apresentam as clorofilas a e b.
- e) somente as plantas e as algas apresentam as clorofilas localizadas no interior dos plastos.

8 - Na fabricação de iogurte, as bactérias transformam o açúcar presente no leite em ácido láctico. Esse processo é conhecido como:

- a) quimiossíntese.
- b) fotossíntese.
- c) ciclo de *Krebs*.
- d) fermentação.
- e) respiração celular.

9 - (UEPB-2006) Na produção industrial de vinagre a partir do álcool, utilizam-se bactérias que participam do processo



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº6



- a) por meio da respiração aeróbica.
- b) convertendo o ácido pirúvico em ácido láctico.
- c) produzindo ácido acético na ausência de oxigênio.
- d) por meio da fermentação láctica.
- e) por meio da respiração anaeróbica do tipo alcoólico.

10 - O modo de nutrição das bactérias é muito diversificado; existem bactérias quimiossintetizantes, que obtêm energia da luz; bactérias quimiossintetizantes, que obtêm energia de reações químicas inorgânicas; bactérias saprofágicas, que se alimentam de matéria orgânica morta; bactérias parasitas, que se alimentam de hospedeiros vivos.

Indique a alternativa que relaciona corretamente cada um dos tipos de bactérias mencionados com sua posição na teia alimentar.

- a) Fotossintetizante = Decompositor, Quimiossintetizante = Produtor, Saprofágica = Consumidor, Parasita = Decompositor.
- b) Fotossintetizante = Consumidor, Quimiossintetizante = Consumidor, Saprofágica = Decompositor, Parasita = Consumidor.
- c) Fotossintetizante = Produtor, Quimiossintetizante = Consumidor, Saprofágica = Decompositor, Parasita = Decompositor.
- d) Fotossintetizante = Produtor, Quimiossintetizante = Decompositor, Saprofágica = Consumidor, Parasita = Consumidor.
- e) Fotossintetizante = Produtor, Quimiossintetizante = Produtor, Saprofágica = Decompositor, Parasita = Consumidor.

GABARITO Nº6

Lista de Exercícios - Parte 6

Questão 1 - **Letra D**

Questão 2 - **Letra B**

Questão 3 - **Letra B**

Questão 4 - **Letra B**

Questão 5 - **Letra E**

Questão 6 - **Letra C**

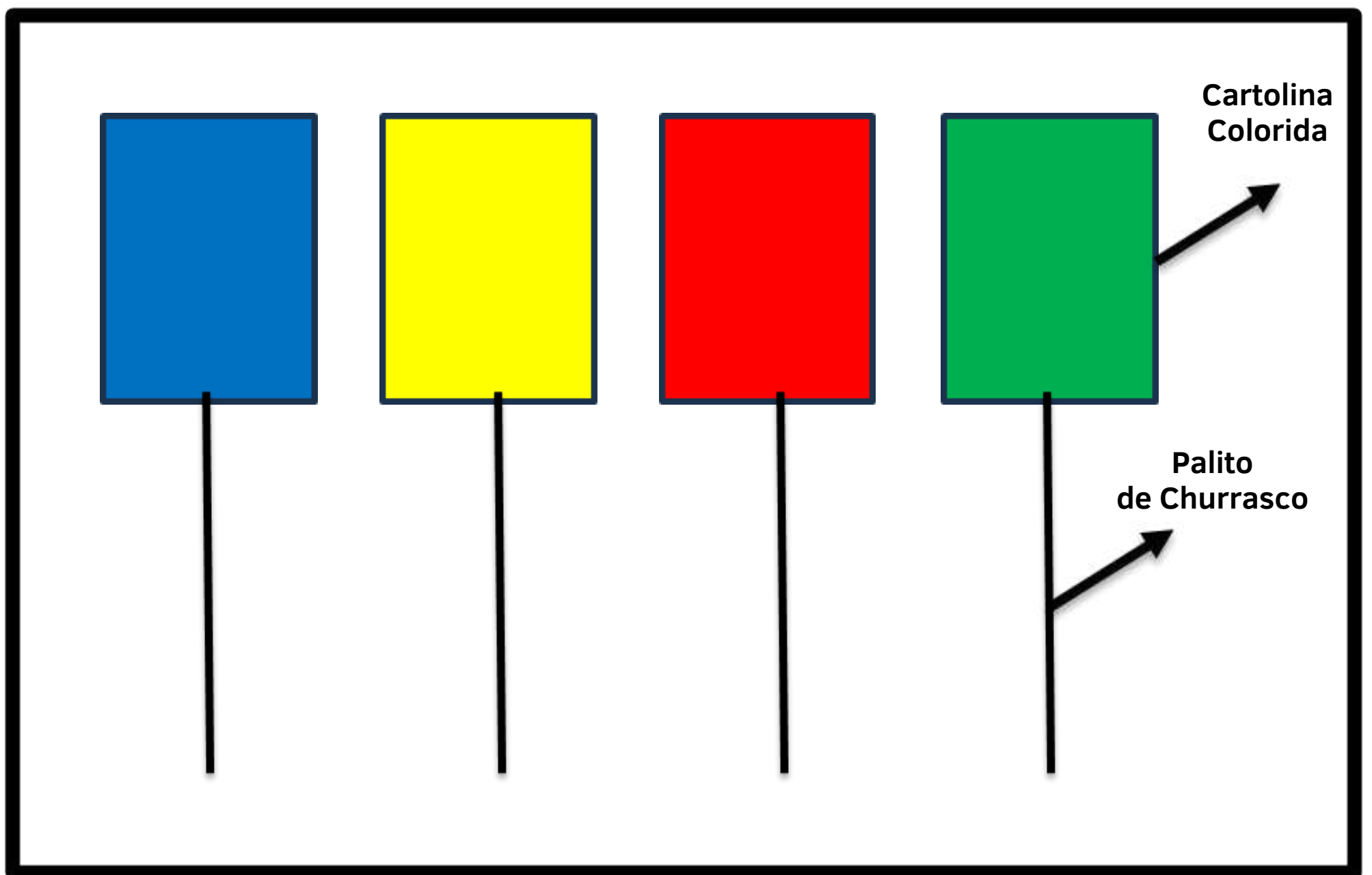
Questão 7 - **Letra E**

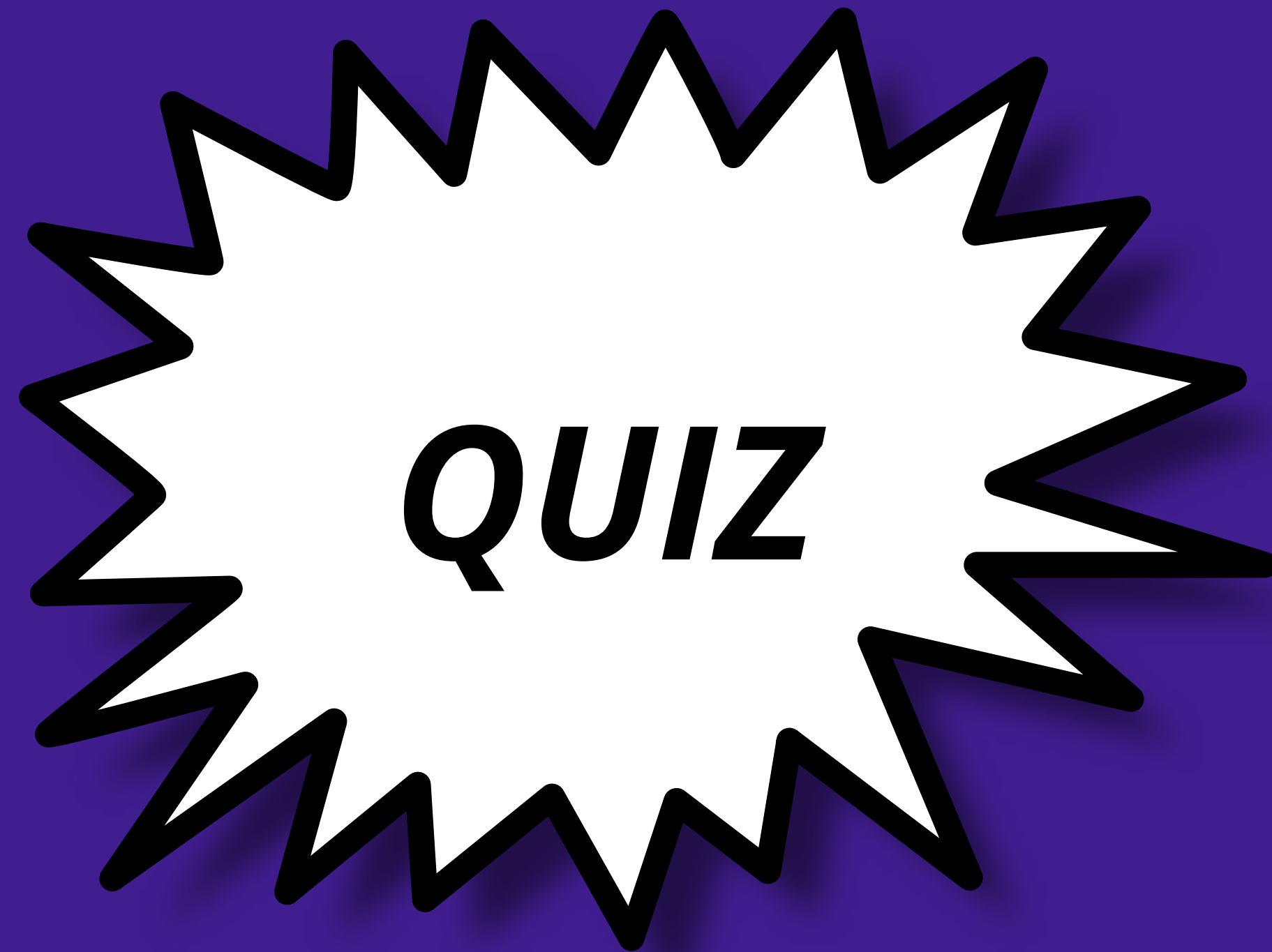
Questão 8 - **Letra D**

Questão 9 - **Letra C**

Questão 10 - **Letra E**

APÊNDICE Nº6

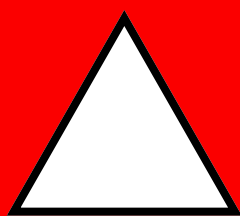




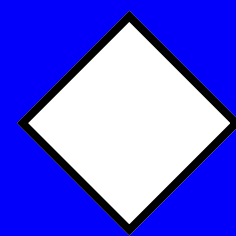
Biologia das Bactérias

Biologia

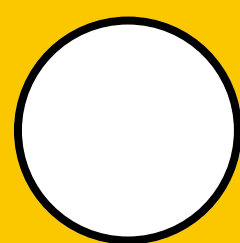
1 - As bactérias podem ser encontradas em quais ambientes?



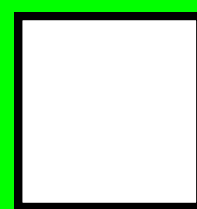
Somente no mar



Somente na água doce



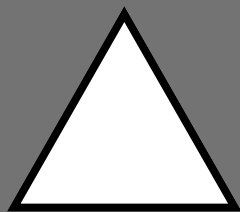
Apenas do corpo humano



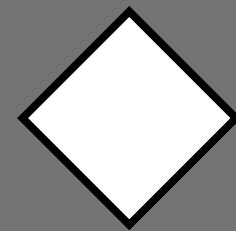
Em todos os lugares

Biologia

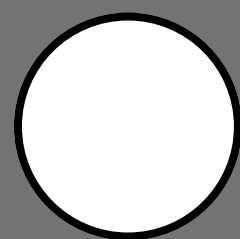
1 - As bactérias podem ser encontradas em quais ambientes?



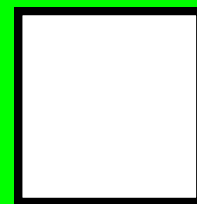
Somente no mar



Somente na água doce



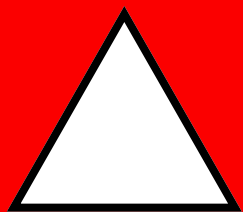
Apenas do corpo humano



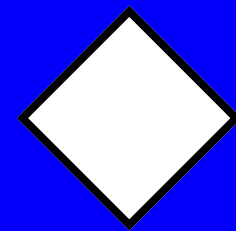
Em todos os lugares

Biologia

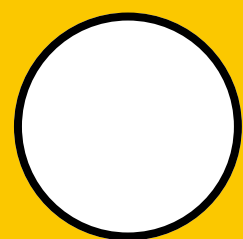
2 - As bactérias que realizam fotossíntese são denominadas de:



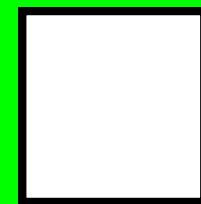
Litotróficas



Autotróficas



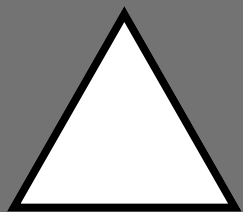
Heterotróficas



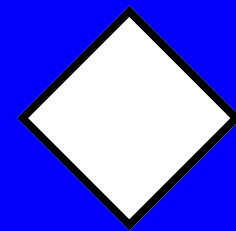
Organotróficas

Biologia

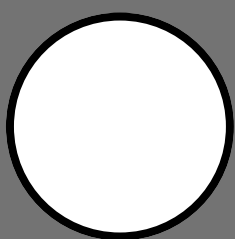
2 - As bactérias que realizam fotossíntese são denominadas de:



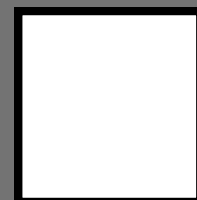
Litotróficas



Autotróficas



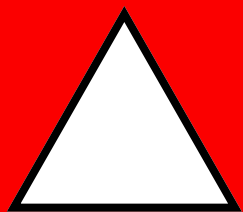
Heterotróficas



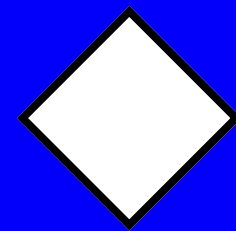
Organotróficas

Biologia

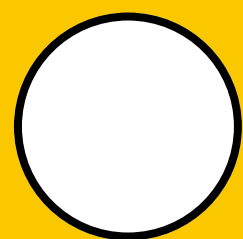
3 - As bactérias que necessitam de uma pequena quantidade de oxigênio para realizar suas atividades metabólicas são denominadas de:



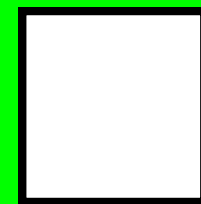
Anaeróbicas



Microaeróbicas



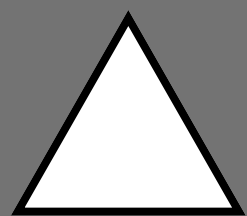
Aerotolerantes



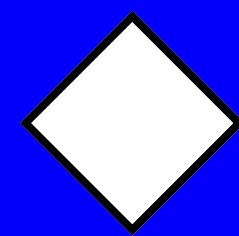
Aeróbicas

Biologia

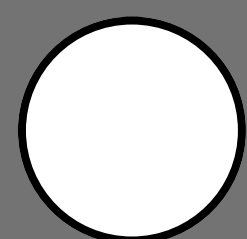
3 - As bactérias que necessitam de uma pequena quantidade de oxigênio para realizar suas atividades metabólicas são denominadas de:



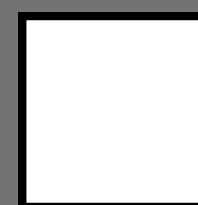
Anaeróbicas



Microaeróbicas



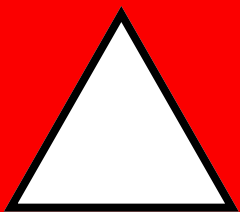
Aerotolerantes



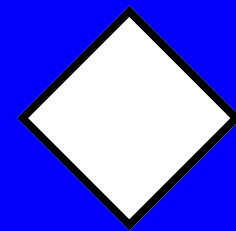
Aeróbicas

Biologia

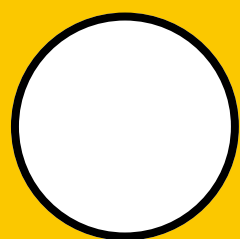
4 - Das alternativas abaixo, marque a que não indica um tipo de mutação que pode ocorrer nas bactérias.



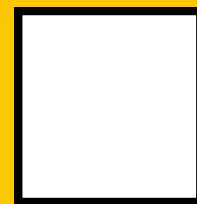
**Mutação
Seccional**



**Mutação
Induzida**



**Mutação
silenciosa**



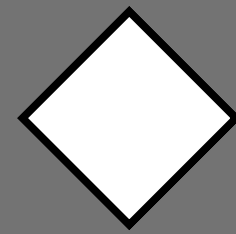
**Mutação
Espontânea**

Biologia

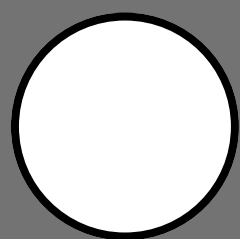
4 - Das alternativas abaixo, marque a que não indica um tipo de mutação que pode ocorrer nas bactérias.



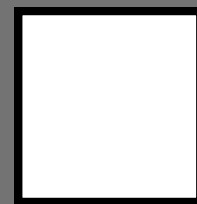
**Mutação
Seccional**



**Mutação
Induzida**



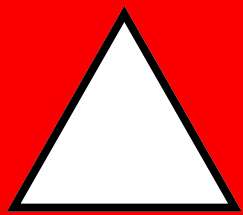
**Mutação
silenciosa**



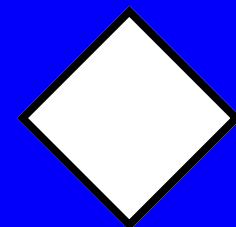
**Mutação
Espontânea**

Biologia

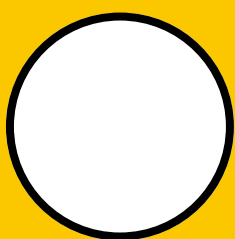
5 - Segundo a Teoria da Endossimbiose, quais organelas presentes nas células eucariontes surgiram a partir de bactérias e que possuem DNA próprio?



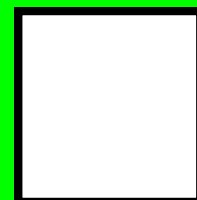
**Cloroplastos e
Ribossomos**



**Cloroplastos e
Lisossomos**



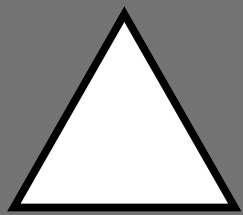
**Mitocôndrias e
Cloroplastos**



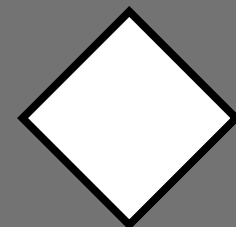
**Mitocôndrias e
Lisossomos**

Biologia

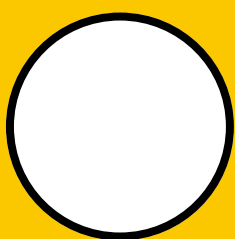
5 - Segundo a Teoria da Endossimbiose, quais organelas presentes nas células eucariontes surgiram a partir de bactérias e que possuem DNA próprio?



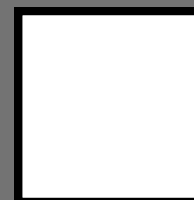
Cloroplastos e
Ribossomos



Cloroplastos e
Lisossomos



Mitocôndrias e
Cloroplastos



Mitocôndrias e
Lisossomos

OBRIGADO!



Metabolismo Bacteriano

0 jogos • 0 jogadores

Um kahoot público



Perguntas (10)

1 - Quiz

São bactérias que obtêm energia a partir da oxidação de compostos orgânicos. Essas bactérias são denominados de:

30 seg.

	Litotróficas	✗
	Organotróficas	✓
	Autotróficas	✗
	Heterotróficas	✗

2 - Quiz

São bactérias que realizam fotossíntese. Essas bactérias são denominadas de:

30 seg.

	Litotróficas	✗
	Organotróficas	✗
	Autotróficas	✓
	Heterotróficas	✗

3 - Quiz

São bactérias que obtêm energia a partir da oxidação de compostos inorgânicos. Essas bactérias são denominadas de:

30 seg.

	Litotróficas	✓
	Organotróficas	✗
	Autotróficas	✗
	Heterotróficas	✗

4 - Quiz

São bactérias que obtêm energia a partir de compostos orgânicos encontrados no meio. Essas bactérias são denominadas de:

30 seg.

	Litotróficas	✗
	Organotróficas	✗
	Autotróficas	✗
	Heterotróficas	✓

5 - Verdadeiro ou falso

As bactérias também podem ser classificadas quanto ao uso de oxigênio.

20 seg.

	Verdadeiro	✓
	Falso	✗

6 - Quiz

São bactérias que realizam suas funções metabólicas tendo ou não o oxigênio. Elas são denominadas de:

30 seg.

	Aeróbicas	✗
	Anaeróbicas	✗
	Aerotolerantes	✗
	Aeróbicas Facultativas	✓

7 - Quiz

São bactérias que necessitam do uso do oxigênio para realizar as suas funções vitais. Elas são denominadas de:

30 seg.

	Aeróbicas	✓
	Anaeróbicas	✗
	Aerotolerantes	✗
	Aeróbicas Facultativas	✗

8 - Quiz

São bactérias que conseguem tolerar o oxigênio até um determinado nível. Elas são denominadas de

30 seg.

	Aeróbicas	✗
	Anaeróbicas	✗
	Aerotolerantes	✓
	Aeróbicas Facultativas	✗

9 - Quiz

São bactérias que não necessitam de oxigênio para a realização das atividades metabólicas. Elas são denominadas de:

30 seg.

	Aeróbicas	✗
	Anaeróbicas	✓
	Aerotolerantes	✗
	Aeróbicas Facultativas	✗

10 - Quiz

Qual dos fatores abaixo influencia no tempo de geração de um microrganismo:

20 seg.

	Disponibilidade de Nutrientes	
	Variação do pH	
	Presença ou ausência de oxigênio	
	Todas as alternativas anteriores	

Créditos do recurso ^

CAÇA-PALAVRAS

Nome: _____ 2º ano - Turma_____

A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	N	J	F
G	I	A	R	D	G	H	K	L	Ç	P	O	Y	B	V	C	S	G	J	L
B	A	C	T	R	I	A	T	R	A	N	S	P	O	S	O	N	D	O	E
T	M	I	S	S	O	U	G	D	J	K	L	I	T	R	E	C	B	I	N
R	A	L	A	B	A	N	I	O	R	S	H	B	C	S	E	I	Ó	L	D
A	B	N	E	I	S	S	E	C	Y	J	V	S	N	M	O	L	P	M	O
N	A	M	O	E	B	I	Ç	A	O	C	N	M	E	A	Y	K	E	V	S
S	V	S	T	Ã	L	A	Ç	K	Á	N	M	B	A	E	I	Y	R	T	S
D	S	M	U	T	A	Ç	Ã	O	V	G	G	B	P	A	Ç	R	O	Y	I
U	N	O	K	L	A	H	B	H	O	E	A	U	B	N	P	O	N	P	M
Ç	C	J	B	P	O	R	T	U	G	A	F	A	G	I	O	T	E	I	B
Ã	I	P	O	R	T	L	L	V	Y	W	A	B	M	A	C	A	R	B	I
O	L	M	A	O	B	I	L	P	W	A	V	I	P	W	Ç	U	S	S	O
M	K	A	M	P	L	A	S	M	Í	D	E	O	Y	O	P	Ã	O	M	S
A	V	C	D	H	N	K	P	D	A	D	H	N	K	P	D	A	O	N	E
I	R	E	P	L	I	C	A	Ç	Ã	O	P	Ó	D	E	C	A	R	R	F
N	M	A	O	B	I	L	P	W	A	M	A	O	B	Á	O	H	I	T	B
O	R	S	H	B	C	S	E	I	T	F	S	X	V	N	J	F	T	S	O
A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	N	A	T
K	B	R	E	C	O	M	B	I	N	A	Ç	Ã	O	Ç	N	T	O	E	C
A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	A	O	N
L	M	A	T	E	M	A	O	B	I	L	P	W	A	V	I	P	W	N	E
A	T	R	A	N	S	F	O	R	M	A	Ç	Ã	O	J	A	C	A	O	F
O	M	A	O	B	I	L	P	W	A	M	A	O	B	I	L	P	W	L	B

Elemento genético que se replica independentemente do cromossomo do hospedeiro. Além disso, funcionam como elemento de resistência.

Região específica do DNA, próximo ao promotor do gene. Essa região corresponde a um grupo de genes arranjados.

Estrutura que carrega os genes que codificam a transposase, a enzima necessária à transposição.

Mecanismo no qual um vírus bacteriano transfere o DNA de uma célula para a outra.

É o mecanismo de transferência genética que envolve o contato entre duas células bacterianas.

É uma transferência genética a partir do qual o DNA livre é incorporado em uma célula receptora, podendo prover alterações genéticas.

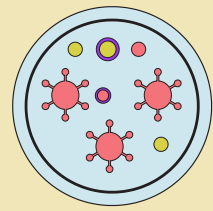
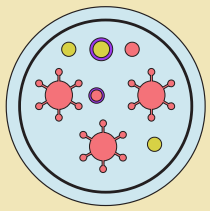
Momento em que ocorre a duplicação do DNA e que é dividido em várias etapas. Além disso, ela é um processo semiconservativo.

São de vários tipos. Além disso, podem causar alterações significativas no genoma bacteriano.

Quando uma bactéria tem pedaços de seu material genético transportado para outra bactéria, através da ação de vírus bacteriófagos.

É uma hipótese bem fundamentada sobre a origem das células eucarióticas.

CRESCIMENTO MICROBIANO



O **crescimento microbiológico** é um fenômeno fundamental para a compreensão e aplicação das ciências da microbiologia. Refere-se ao aumento da população de microrganismos, como bactérias, fungos, vírus e protozoários, em um ambiente específico. Este processo pode ser influenciado por diversos fatores, incluindo nutrientes, temperatura, pH, e presença de oxigênio.

Os microrganismos se multiplicam principalmente por um processo chamado fissão binária, onde uma célula se divide em duas células filhas idênticas. Essa capacidade de multiplicação rápida pode levar a uma rápida colonização de ambientes, o que pode ter impactos significativos, tanto positivos quanto negativos.

Em ambientes favoráveis, os microrganismos podem crescer rapidamente e formar biofilmes, que são comunidades estruturadas de células aderidas a superfícies. Esse crescimento pode ser benéfico, como na fermentação de alimentos, produção de medicamentos, ou no tratamento de águas residuais. No entanto, também pode ter efeitos adversos, como em infecções bacterianas ou na deterioração de alimentos.

O monitoramento e controle do crescimento microbiológico são cruciais em diversas indústrias. Em laboratórios de microbiologia, são utilizadas técnicas de cultura e contagem para estudar e manipular esses microrganismos. Em contextos clínicos, a compreensão do crescimento bacteriano é essencial para o desenvolvimento de antibióticos e tratamentos para infecções. Além disso, a pesquisa sobre crescimento microbiológico também explora o impacto dos microrganismos no meio ambiente.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº7



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Crescimento Microbiano - Bactérias**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:	• Autoavaliação • Atividades em salade aula • Avaliação escrita • Participação em salade aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custos e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Abaixo serão descritos a passo a passo para a o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 1	
1º Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>JAY-Z – Empire State Of Mind ft. Alicia Keys</i> Disponível aqui
2º Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – O que vocês sabem sobre crescimento bacteriano? 2 – Vocês acreditam que o crescimento bacteriano depende de alguns fatores? Sim ou não? 3 – Baseado no que vocês aprenderam até agora, quais fatores vocês fariam que podem afetar o crescimento bacteriano? 4 – Quanto tempo mais ou menos vocês acreditam que leva para as bactérias se proliferarem?

2º Momento - 5 minutos (Continuação)	5 – O crescimento das bactérias é algo bom ou ruim? 6 – Vocês sabem o que são meios de culturas
3º Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 - Revisar o conteúdo sobre a Biologia das Bactérias. 2 – Em seguida, comece relacionando o conteúdo da aula passada com o da aula de hoje. 3 – Mostre a eles a tabela de crescimento bacteriano com todas as suas fases. 4 – Explique cada uma das fases do crescimento bacteriano. 5 – Mostre e explique cada um dos fatores que podem afetar o crescimento bacteriano. 6 – Explique e exemplifique sobre os tipos meios de culturas bacterianos. 7 – De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio slides, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento – 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo.

4º Momento – 20 minutos (Continuação)	Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5º Momento – 40 minutos	Atividade Didática Investigativa Neste momento de aula, você professor, irá instigar seus estudantes a pensar, refletir e debater sobre hipóteses. Isso porque esta atividade será de forma investigativa relacionada com o conteúdo que foi trabalhado na aula anterior. Para isso, divida-os em grupos, pode ser o mesmo do Quis para facilitar o seu trabalho, ou, caso eles queiram e você concorde ou acredite que seja melhor, forme novos grupos. A atividade seguirá da seguinte forma: 1 – Cada grupo irá receber a atividade, que é a mesma para todos. Esta atividade contém uma situação-problema que precisa ser investigada pelos estudantes, para que eles criem hipóteses e baseados nelas, cheguem a uma conclusão do caso. O PDF com a atividade encontra-se ao fim desta Sequência Didática. Boa atividade!!

6º Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçã de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, hidrocores de várias cores, lápis de cores e vários gizes de ceras.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 7

1 - Crescimento Bacteriano

Disponível [aqui](#)

2 – Crescimento e Metabolismo Bacteriano

Disponível [aqui](#)

3 – O que são meios de cultura? Qual a sua importância para a Microbiologia?

Disponível [aqui](#)

4 – Características do Crescimento Bacteriano

Disponível [aqui](#)

5 - Fatores que afetam o Crescimento Microbiano

Disponível [aqui](#)

6 - Crescimento Bacteriano (Conceito, Definição, Significado)

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº7



1 – “Depois da fase de crescimento exponencial, pode ocorrer a depleção de um dos nutrientes essenciais ao crescimento celular ou a acumulação de um produto de metabolismo que impeça o crescimento. Desta forma, as bactérias cessam o seu crescimento, durante a qual a taxa de crescimento é nula.”

Assinale a alternativa que corresponde à fase correta do crescimento bacteriano.

- a) Fase de latência
- b) Fase exponencial
- c) Fase Estacionária
- d) Fase de morte
- e) N.D.A

2 – “Geralmente, o crescimento bacteriano não se inicia logo após a cultura num novo meio, notando-se esta fase inicial sem grandes diferenças ao nível do crescimento. Esta fase pode ter várias explicações, como diferenças de condições entre a cultura inicial e a nova; células que sofreram danos anteriormente e necessitam de um tempo para recuperar; inoculação de uma cultura antiga; síntese dos componentes celulares necessários para a divisão celular.”

Assinale a alternativa que corresponde à fase correta do crescimento bacteriano.

- a) Fase de latência
- b) Fase exponencial
- c) Fase Estacionária
- d) Fase de morte
- e) N.D.A

3 – “Todas as células entram em divisão celular durante um período de tempo que é dependente da quantidade de nutrientes presentes no meio. Nesta fase, as células estão no seu melhor estado de desenvolvimento, sendo este o momento preterível para a realização de ensaios científicos. A taxa de crescimento é afetada pelas condições de cultura e também pelas características genéticas dos microrganismos.”

Assinale a alternativa que corresponde à fase correta do crescimento bacteriano.

- a) Fase de latência
- b) Fase exponencial
- c) Fase Estacionária
- d) Fase de morte
- e) N.D.A

4 – “Caso a cultura bacteriana continue após a fase anterior, as células vão acabar por morrer, podendo inclusive ocorrer lise celular. A morte celular ocorre a uma velocidade muito menor do que o crescimento bacteriano”.

Assinale a alternativa que corresponde à fase correta do crescimento bacteriano.

- a) Fase de latência
- b) Fase exponencial
- c) Fase Estacionária
- d) Fase de morte
- e) N.D.A



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº7



5 – “São substâncias ou misturas utilizadas em microbiologia para o crescimento, reprodução e manutenção de microrganismos, como bactérias, fungos e células de tecidos. Eles fornecem os nutrientes essenciais e as condições ambientais necessárias para o cultivo de microrganismos em laboratório.”

A frase acima se refere à:

- a) Meio de Seleção
- b) Meio de Cultura
- c) Meio de Reprodução
- d) Meio de Crescimento
- e) Meio Bacteriano

6 – Assinale a alternativa que representa um dos fatores que influencia no crescimento bacteriano.

- a) Radiação
- b) Umidade
- c) Temperatura
- d) Pressão
- e) Todas as alternativas anteriores

7 – Esse grupo não pode produzir energia na presença de oxigênio e são mortos pelo oxigênio (Exemplo: *Clostridium botulinum*) O texto anterior se refere a:

- a) Anaeróbios obrigatórios:
- b) Anaeróbios facultativos:
- c) Aeróbios
- d) Microaerófilos:
- e) Aerotolerantes

8 - Necessitam de oxigênio para o crescimento e podem crescer em uma atmosfera padrão de 21% de oxigênio (Exemplos: *Mycobacterium tuberculosis*, *Pseudomonas aeruginosa*). O texto anterior se refere a:

- a) Anaeróbios obrigatórios:
- b) Anaeróbios facultativos:
- c) Aeróbios
- d) Microaerófilos:
- e) Aerotolerantes

9 - Esse grupo é formado por aeróbios que precisam do oxigênio para produção de energia, porém não suportam os níveis de oxigênio (21%). (Exemplo: *Campylobacter jejuni*). O texto anterior se refere a:

- a) Anaeróbios obrigatórios:
- b) Anaeróbios facultativos:
- c) Aeróbios
- d) Microaerófilos:
- e) Aerotolerantes



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº7



10 - O _____ permite o crescimento de certos tipos de microrganismos e inibe o crescimento de outros. Ele contém inibidores, geralmente antibióticos, que tornam inviável o crescimento de certos microrganismos, sem inibir o crescimento do microrganismo alvo. Assinala a alternativa que completa corretamente o espaço em branco no texto.

- a) Meio Complexo
- b) Meio Seletivo
- c) Meio Sintético
- d) Meio Diferencial
- e) Meio Misturado

CABARITO Nº7

Lista de Exercícios - Parte 7

Questão 1 - **Letra C**

Questão 2 - **Letra A**

Questão 3 - **Letra B**

Questão 4 - **Letra D**

Questão 5 - **Letra B**

Questão 6 - **Letra E**

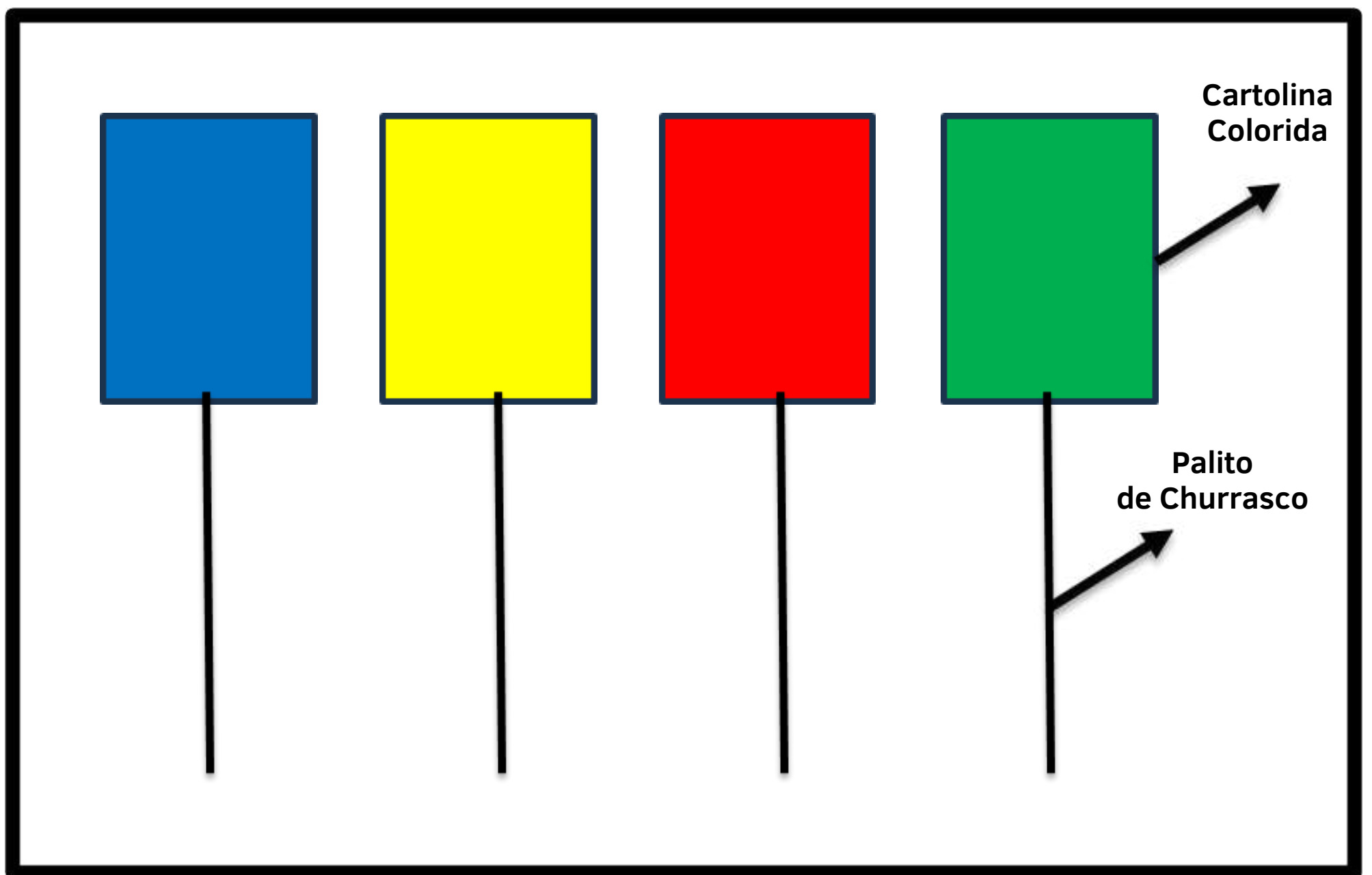
Questão 7 - **Letra A**

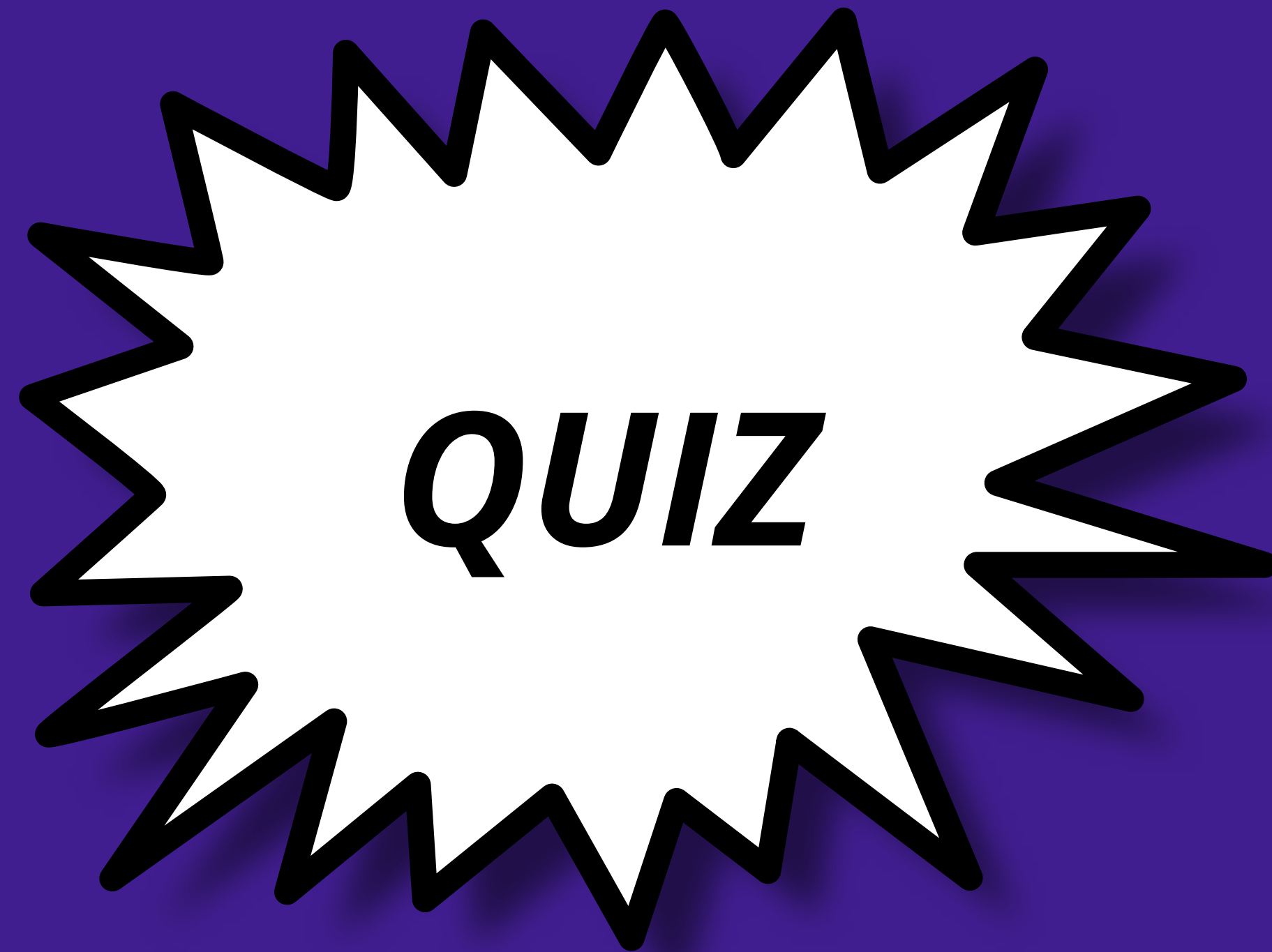
Questão 8 - **Letra C**

Questão 9 - **Letra D**

Questão 10 - **Letra B**

APÊNDICE Nº7





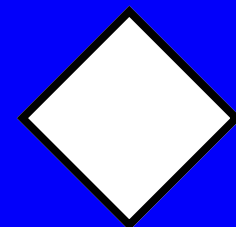
Crescimento Bacteriano

Crescimento

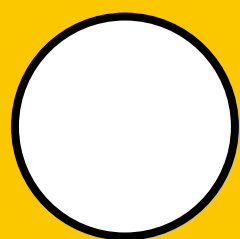
1 - “Correspondem às soluções de nutrientes utilizados para promover o crescimento de microrganismo em laboratório” O trecho acima corresponde à (ao), (s):



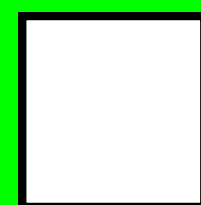
**Meios de
Isolamento**



**Meios de
Proliferação**



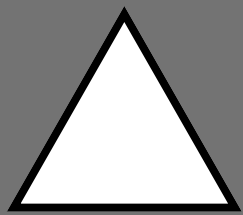
**Meios de
Cultura**



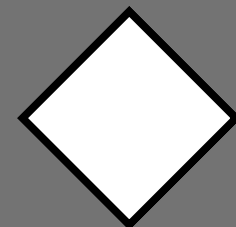
**Meios de
Crescimento**

Crescimento

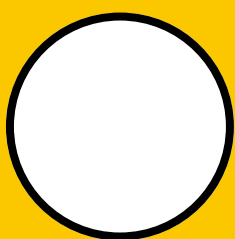
1 - “Correspondem às soluções de nutrientes utilizados para promover o crescimento de microrganismo em laboratório” O trecho acima corresponde à (ao), (s):



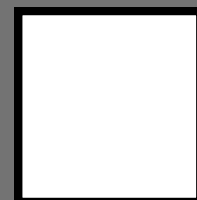
Meios de
Isolamento



Meios de
Proliferação



Meios de
Cultura



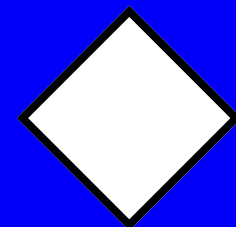
Meios de
Crescimento

Crescimento

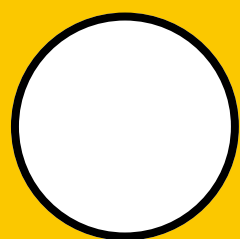
2 - Qual das alternativas abaixo não indica um tipo de meio de cultura bacteriano?



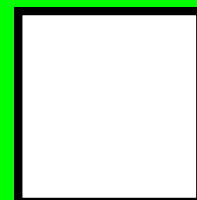
**Meios
Definidos**



**Meios
Seletivos**



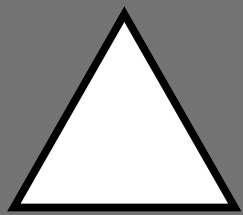
**Meios
Diferenciais**



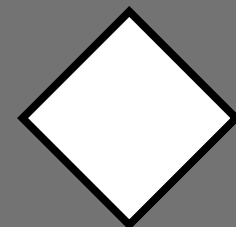
**Meios
Bacteriófagos**

Crescimento

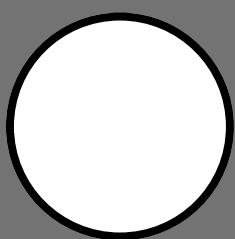
2 - Qual das alternativas abaixo não indica um tipo de meio de cultura bacteriano?



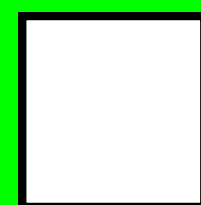
**Meios
Definidos**



**Meios
Seletivos**



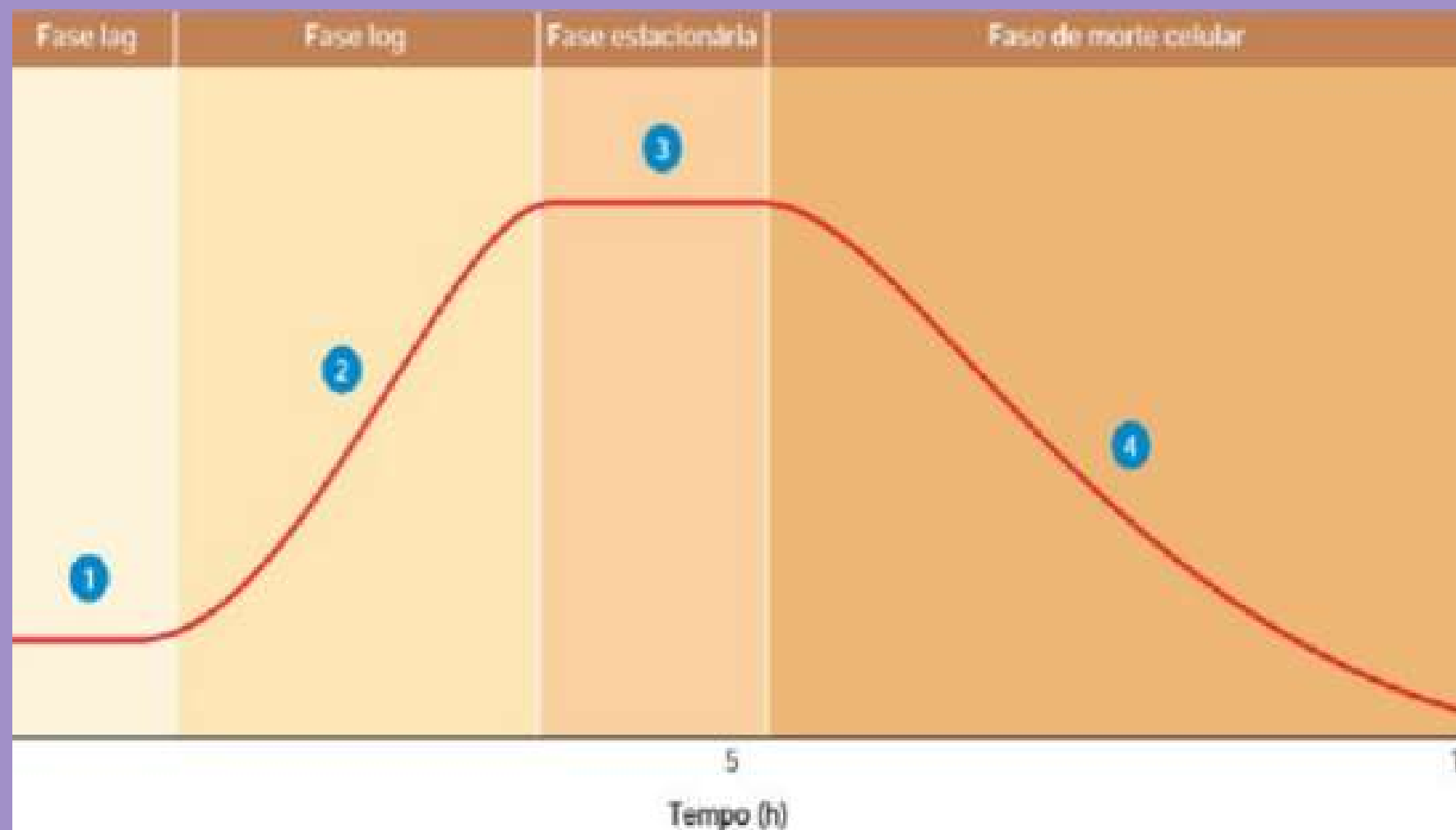
**Meios
Diferenciais**



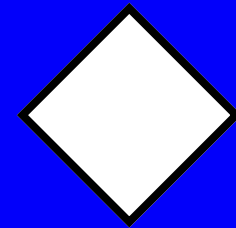
**Meios
Bacteriófagos**

Crescimento

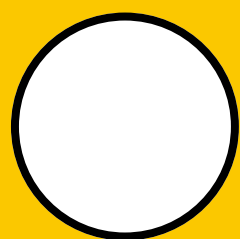
3 - A imagem abaixo representa um gráfico de crescimento do tipo:



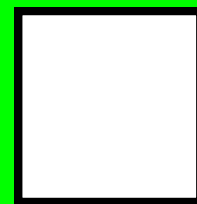
Bacteriano



Animal



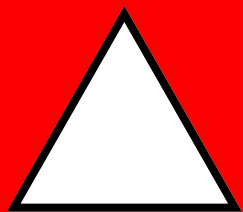
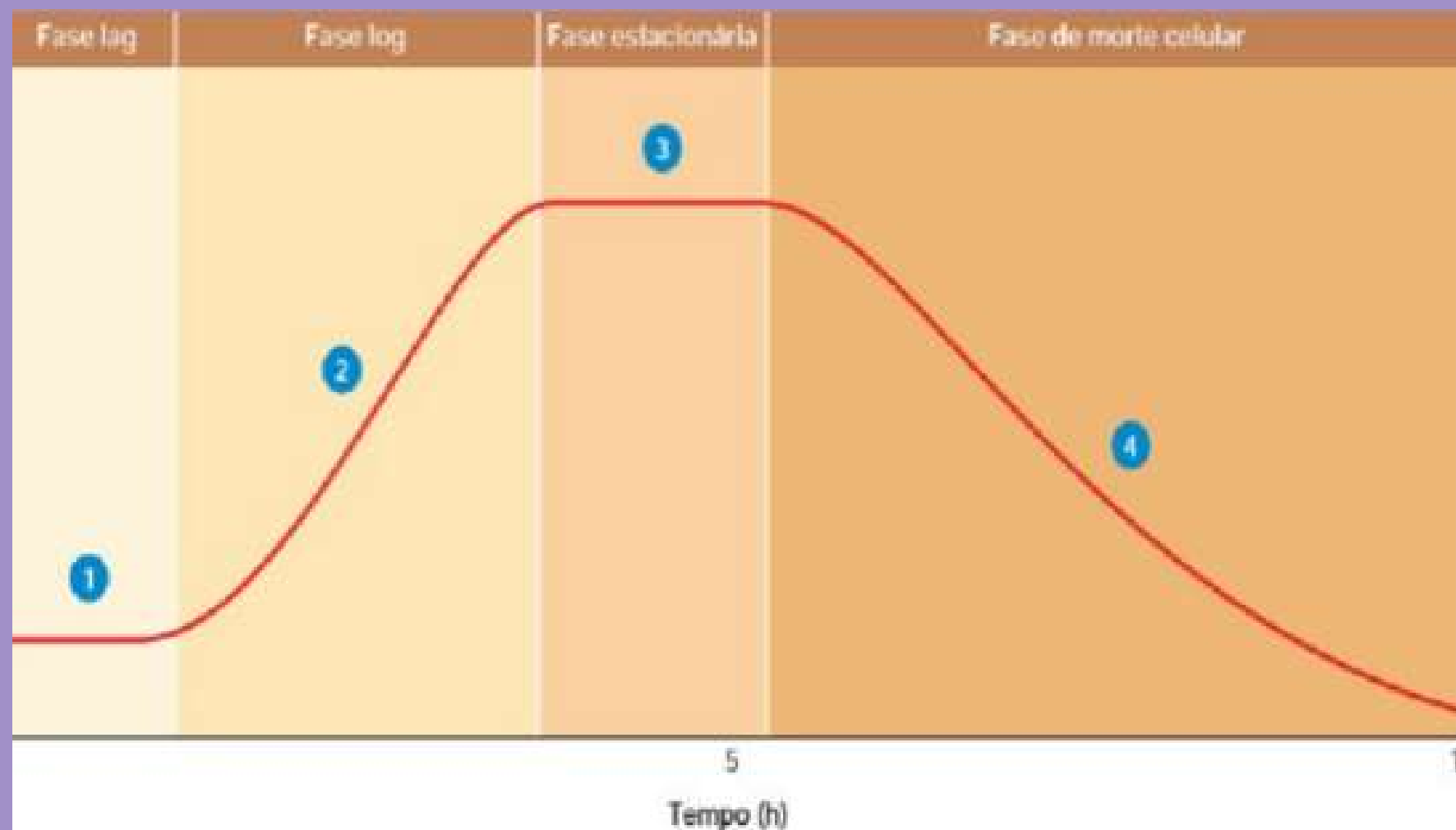
Vegetal



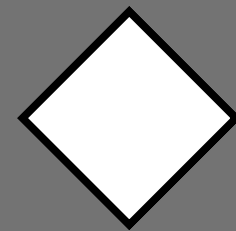
Fúngico

Crescimento

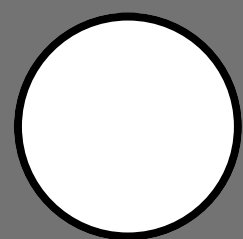
3 - A imagem abaixo representa um gráfico de crescimento do tipo:



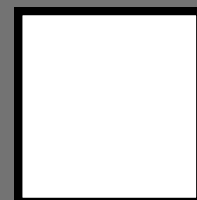
Bacteriano



Animal



Vegetal



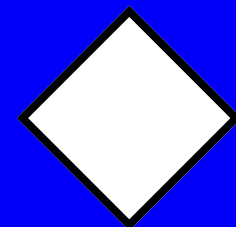
Fúngico

Crescimento

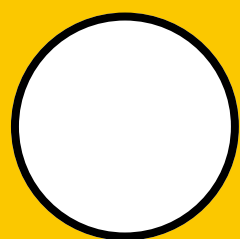
4 - Qual das alternativas abaixo não indica uma fase do gráfico do crescimento bacteriano?



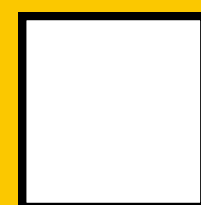
Fase Lag



Fase Leg



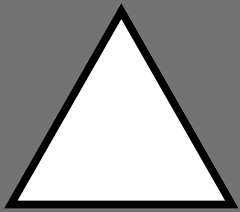
Fase Log



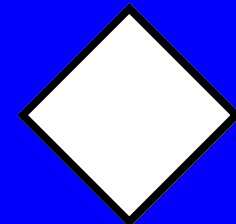
Fase
Estacionária

Crescimento

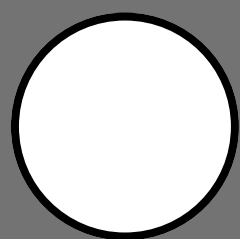
4 - Qual das alternativas abaixo não indica uma fase do gráfico do crescimento bacteriano?



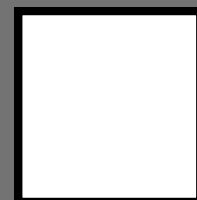
Fase Lag



Fase Leg



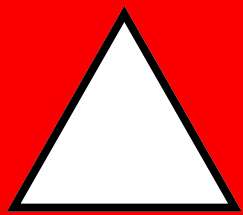
Fase Log



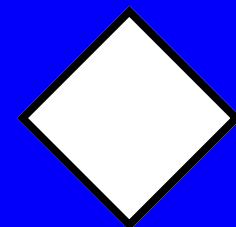
Fase
Estacionária

Crescimento

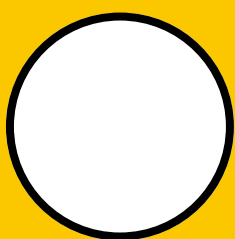
5 - “É a fase do crescimento, onde cada célula se divide e origina duas células novas, cada qual também se divide, formando mais duas células e assim por diante, durante um período longo ou curto”
Esta fase é denominada de:



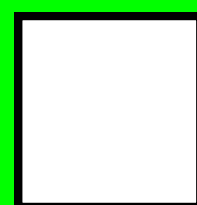
Fase Log
(Exponencial)



Fase Lag



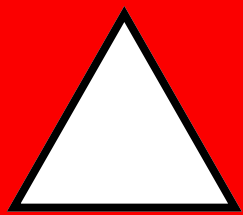
Fase
Estacionária



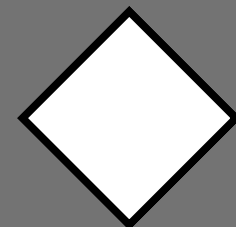
Fase
da Morte

Crescimento

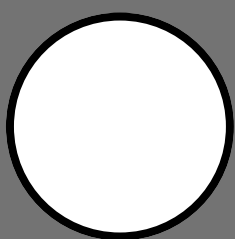
5 - “É a fase do crescimento, onde cada célula se divide e origina duas células novas, cada qual também se divide, formando mais duas células e assim por diante, durante um período longo ou curto”
Esta fase é denominada de:



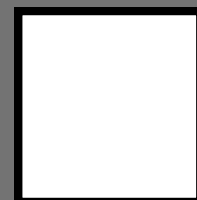
Fase Log
(Exponencial)



Fase Lag



Fase
Estacionária



Fase
da Morte

OBRIGADO!

Atividade Didática Investigativa

Integrantes: _____

Data: ____/____/____

Série: _____ Turma _____

Situação 01

Amanda é uma professora que ministra aulas de Bacteriologia para cursos de graduação em uma Universidade Federal. Em uma de suas aulas, ela convida seus estudantes para conhecer o laboratório de aulas práticas pelo qual é a responsável. Chegando lá, ela mostra a seus estudantes quatro meios de cultura do mesmo tipo e os informa que quem os preparou foi um de seus orientandos. Entretanto, um estudante percebe que dos quatro meios de culturas existentes lá, um deles não está tão desenvolvido como os outros. Esse estudante chama a professora e a mostra. Confusa, Amanda informa ao estudante que realmente é algo muito estranho, uma vez que esses meios de cultura foram preparados no mesmo dia, com as mesmas espécies e sob as mesmas condições ambientais de temperatura e de oxigênio, os produtos usados na preparação da cultura estavam todos na medição correta, como o pH, assim como a quantidade correta de água no meio. Ela também informa que os quatro meios de cultura foram preparados pela mesma pessoa. Baseado nos seus conhecimentos sobre preparação de meio de cultura e fatores que influenciam no crescimento bacteriano, o que vocês acreditam que houve no quarto meio de cultura para que ele não se desenvolvesse como os outros três?

Situação 02

Washington é um estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e decidiu estudar a Biologia das Bactérias para desenvolver o seu TCC. Solicitado por sua professora orientadora Amanda, ele vai preparar um meio de cultura do tipo sintético para a espécie de bactéria *Escherichia coli*. Como nunca havia feito um meio desse tipo e nunca tinha ouvido falar dele, Washington pega e olha o manual com as substâncias que devem ser adicionadas para preparar de forma correta o meio de cultura. No manual, ao lado das substâncias, existem uns números que deixa Washington confuso e ele decide ignorar, pois para ele não vai fazer nenhuma diferença. Passado alguns dias, Washington e sua orientadora Amanda voltam ao laboratório para ver como está o desenvolvimento do meio de cultura, chegando lá, a orientadora questiona Washington de o porquê o meio de cultura ainda não está desenvolvido e também questiona de o porquê o porquê que a garrafa de água mineral está aberta e o porquê que o recipiente contendo a água destilada está totalmente lacrado. Baseado nos seus conhecimentos sobre preparação de meio de cultura e fatores que influenciam no crescimento bacteriano, o que vocês acreditam Washington fez de errado para que o crescimento no meio de cultura não progrediu corretamente?



BIOSSEGURANÇA



A **Biossegurança** é um conjunto de práticas e procedimentos fundamentais para proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente de riscos biológicos. Ela se aplica principalmente em laboratórios, instalações de pesquisa e áreas de produção agrícola, onde há manipulação de agentes patogênicos ou organismos geneticamente modificados. O objetivo é prevenir a disseminação de doenças, controlar a exposição a agentes infecciosos e garantir um ambiente seguro para todos os envolvidos.

Uma das principais abordagens da Biossegurança é a categorização de riscos, que classifica os agentes biológicos em diferentes níveis de acordo com seu potencial de causar danos. Os princípios da Biossegurança envolvem a implementação de medidas preventivas, como o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), o controle de acesso às áreas sensíveis e a correta gestão de resíduos biológicos.

Além disso, a Biossegurança exige a realização de treinamentos regulares para todos os profissionais envolvidos, garantindo que eles estejam atualizados sobre os procedimentos e práticas mais eficazes. Outro aspecto crucial é a vigilância e o monitoramento contínuos para identificar e responder rapidamente a possíveis falhas ou incidentes. Sistemas de controle e protocolos de emergência são estabelecidos para minimizar os impactos de acidentes e vazamentos.

A Biossegurança também inclui práticas de descontaminação e desinfecção para garantir que o ambiente e os equipamentos estejam livres de agentes patogênicos. Dessa forma, a Biossegurança desempenha um papel crucial na preservação da saúde pública e na proteção do meio ambiente, contribuindo para um avanço científico seguro e responsável.

	SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº8		
PROFESSOR(A):		DATA: / /	
Área(s) de Conhecimento	Ciências da Natureza e suas Tecnologias		
Componentes Curriculares Envolvidos:	Biologia		
Turma(s):	2º ano		
Competência específica da área			
• Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para proposições individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. • Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.			
Habilidade(s) selecionada(s)			
• (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica. • (EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos. • (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. • (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.			
Objeto(s) de conhecimento em estudo:	• Biossegurança		

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:	• Autoavaliação • Atividades em sala de aula • Avaliação escrita • Participação em sala de aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Abaixo serão descritos a passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 01	
1º Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>On The Floor – Jennifer Lopez ft. Pitbull</i> Disponível aqui
2º Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que é Biossegurança e o que ela trabalha? 2 – Como vocês acreditam que a Biossegurança se relaciona com as bactérias? 3 – Vocês acreditam que é perigoso trabalhar em laboratórios? 4 – Como nós podemos prevenir os riscos de se trabalhar em um laboratório? 5 – Vocês conhecem algum acidente que aconteceu devido à falta de Biossegurança?

3° Momento – 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 - Dar uma revisada básica na aula passada sobre o crescimento bacteriano. 2 – Comente e explique sobre os riscos presentes em laboratórios e as suas classificações. 3 – Comente e explique sobre as classes de microrganismos e os níveis de Biossegurança presente nos laboratórios correspondentes. 4 – Comente sobre medidas cumulativas de prevenção para acidentes em laboratórios, como os EPI´s e afins. 5 - De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagens podem estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4° Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>.

4º Momento - 20 minutos (Continuação)	Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5º Momento – 40 minutos	Momento do Roda-Roda Neste momento, você professor, irá jogar com seus estudantes o famoso jogo do Roda-Roda. Para isso, separa-os em grupos, podendo ser o mesmo do <i>Quiz</i> para facilitar o seu trabalho. O jogo será da seguinte forma, você pode escolher entre uma e quatro palavras que estejam relacionadas ao conteúdo de Biossegurança, como é no jogo da vida real, onde há uma dica e os participantes vão falando várias letras até faltar três letras para a palavra ser completada. Assim, o grupo que acertar uma letra e a partir disso, faltar três letras para a palavra ser completada, terá a chance de falar qual é a palavra. Caso errem, a chance irá para o outro grupo. Caso você coloque mais de uma palavra, a regra é mesma. Ou seja, mesmo que algumas palavras já tenham sido formadas, o grupo só poderá ter a chance de falar todas as palavras e dobrar o ponto que já possui, se na sua vez, eles falarem uma letra, acertarem a letra e para completar todas as palavras, só faltarem três letras. A partir desse momento, eles terão 10 segundos para acertar a(s) palavra(s) que foi(ram) escolhida(s). Vence quem obtiver mais pontos ao fim da rodada. Fato importante: Para não ficar só nesta dinâmica, proponha que para o grupo dobrar a pontuação, eles terão que além de acertar a(s) palavra(s), eles também terão que por exemplo, dar uma explicação sobre as palavras encontradas. Por exemplo, se as palavras encontradas foram: Luva, Máscaras e Jaleco, eles terão que, de forma breve, mencionar e explicar a função desses acessórios na prática laboratorial e na Biossegurança.

5° Momento – 50 minutos (Continuação)	Dessa forma, estimula-se e fixa-se ainda mais o conteúdo na mente deles. Aqui, neste Sequência Didática, terá uma rodada, mas fique à vontade para fazer quantas rodadas forem necessárias. Aqui está o link do vídeo que ensinar você professor a montar uma roleta em PowerPoint, é gratuito e bem rápido. <i>Link</i> do vídeo: aqui Nos espaços você pode botar: Pontuações variadas, prêmios e algumas coisas para dificultar, como o Passa a Vez e/ou Perdeu Tudo. Para montar a painel, você pode fazer no próprio quadro ou em um papel 40. Ao fim desta Sequência Didática, encontra-se em anexo os exemplos para que você possa ter uma noção de como fazer isso. Dica: Toda vez que um grupo acertar uma letra, pergunte a ele onde a letra irá ficar dê o pincel ao estudante para que ele possa ir escrever a letra. Dessa forma, você dinamiza mais a atividade e deixa o estudantes como um sujeito mais ativo. Caso o estudante não saiba onde a letra irá ficar, indique o local e dê o pincel ao estudante para que ele possa ir escrever a letra.
6° Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçã de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, hidrocores de várias cores, lápis de cores e vários gizes de ceras.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas



SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 8



1 - Manual de Biossegurança

Disponível [aqui](#)

2 - A Biossegurança: Fundamental no combate contra as pandemias

Disponível [aqui](#)

3 - O que é Biossegurança e porque é tão importante?

Disponível [aqui](#)

4 – *Podcast* – Biossegurança em Saúde

Disponível [aqui](#)

5 – Biossegurança: o que é, importância na saúde e exemplos de medidas

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº8



1 - Qual é a definição de biossegurança e qual é a importância dessa prática na assistência de enfermagem?

- a) Biossegurança diz respeito às políticas de saúde adotadas pelo Ministério da Saúde.
- b) Biossegurança refere-se às medidas adotadas para prevenir riscos e proteger a saúde dos profissionais e pacientes.
- c) Biossegurança é a área da enfermagem que estuda os aspectos psicossociais da assistência.
- d) Biossegurança é o conjunto de técnicas utilizadas para a administração de medicamentos.
- e) N.D.A

2 - O objetivo do uso de luvas é impedir o contato da pele das mãos com fontes contaminadas. São recomendações para utilização de luvas, exceto.

- a) A higiene de mãos deve ser realizada imediatamente antes e sempre depois de tirar as luvas
- b) As luvas devem ser trocadas sempre que se rompem
- c) Utilizar luvas apenas quando for necessário, o uso excessivo pode causar dermatites
- d) As luvas devem ser colocadas por baixo do punho do avental ou jaleco, se for indicado o uso de mangas compridas
- e) Pode ser necessário trocar de luvas durante o atendimento do mesmo paciente, quando for preciso realizar várias atividades e as luvas ficarem contaminadas

3 - A _____ compreende um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente. Desta forma, caracteriza-se como estratégica e essencial para a pesquisa e o desenvolvimento sustentável sendo de fundamental importância para avaliar e prevenir os possíveis efeitos adversos de novas tecnologias à saúde.

Assinale a alternativa que preencha corretamente a lacuna.

- a) Biossegurança
- b) Estratégia de Saúde da Família
- c) Epidemiologia
- d) Participação social
- e) Vigilância Sanitária

4 - Considerando a Biossegurança e as boas práticas para o processamento de produtos para saúde, o técnico em enfermagem deve estar ciente de que:

- a) máscara, luvas de procedimento, avental impermeável de manga longa e calçado fechado impermeável/ antiderrapante são os equipamentos de proteção individual indicados e suficientes para a área de limpeza.
- b) produtos para saúde utilizados na assistência ventilatória e inaloterapia, poderão ser submetidos à desinfecção por imersão química líquida com a utilização de saneantes à base de aldeídos.
- c) o trabalhador do CME e da empresa processadora deve utilizar vestimenta privativa, touca e calçado fechado apenas nas áreas de recepção e limpeza.
- d) a desinfecção de alto nível é o processo físico ou químico que destrói a maioria dos microrganismos de artigos semicríticos, inclusive micobactérias e fungos, exceto um número elevado de esporos bacterianos.
- e) uma bandeja contendo instrumentais que foi utilizada na punção de uma veia profunda, é considerada um artigo semicrítico.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº8



5 - O conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente é compreendido como:

- a) Biossegurança.
- b) Vigilância Sanitária.
- c) Vigilância Epidemiológica.
- d) Saúde Ambiental.
- e) Organização em Saúde.

6 - A COVID-19, transmitida pelo SARS-CoV-2, deflagrou uma pandemia vitimizando muitos profissionais. Portanto a reflexão das práticas de atenção à saúde com a valorização da adoção das medidas de biossegurança tem sido cada vez mais relevantes. Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir:

I- A higienização das mãos deve ser realizada sempre antes e após o contato com qualquer usuário, antes e após a utilização das luvas e após o contato com sangue ou secreções.

II- O uso de cosméticos e maquiagens diminuem a eficácia da máscara.

III- Para precauções de gotículas como nas infecções por meningites, influenza e coqueluche a distância mínima entre os usuários durante a permanência no serviço deverá ser de 3 metros.

IV- No momento em que não estiver utilizando a máscara é desejável mantê-la próximo ao pescoço, a fim de evitar manipulação.

Estão CORRETAS as afirmativas:

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) III e IV apenas.
- d) I e IV apenas.
- e) I e III apenas.

7 - Qual é a medida de biossegurança indicada para prevenir a transmissão de microrganismos por via aérea em pacientes com suspeita de doenças infectocontagiosas?

- a) Isolamento de contato.
- b) Isolamento de aerossóis.
- c) Isolamento rigoroso.
- d) Isolamento de gotículas.
- e) Isolamento inverso.

8 - Biossegurança, que significa vida + segurança, em sentido amplo, é conceituada como a vida livre de perigos. Genericamente, medidas de biossegurança são ações que contribuem para a segurança da vida, no dia a dia das pessoas (ex.: cinto de segurança, faixa de pedestres). Assim, normas de biossegurança englobam todas as medidas que visam evitar riscos, do tipo, exceto:

- a) físicos (radiação ou temperatura).
- b) ergonômicos (posturais).
- c) químicos (substâncias tóxicas).
- d) biológicos (agentes infecciosos).
- e) psicológicos (como o trabalho com sujidades).



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº8



9 - As cabines de segurança biológicas (CSB) são geralmente usadas como contenção primária no trabalho com agentes de risco biológico, minimizando a exposição do operador, do produto e do ambiente. Muitos agentes de risco biológico requerem o uso de substâncias químicas e radioisótopos em suas análises. Dependendo do volume de substâncias químicas e radioisótopo utilizado é exigido modificações na estrutura da CSB ou na construção do sistema de exaustão da cabine, que pode incluir filtro de carvão, visto que os filtros absolutos ou filtros HEPA não retêm substâncias químicas vaporizadas ou sublimadas. Sobre o tema, assinale a alternativa incorreta.

- a) Uma avaliação de risco deve ser efetuada antes de se iniciar o trabalho que envolve substâncias químicas na CSB. O equipamento de escolha para trabalhos que envolvem altas concentrações de produtos químicos é a capela química.
- b) As substâncias de risco biológico associados aos radioisótopos devem ser manipuladas no interior da CSB Classe II tipo A.
- c) Para o manuseio de drogas na CBS não se devem usar os tipos de cabine B1, B2 e B3 que possuem duto de exaustão externo ao ambiente laboratorial.
- d) A CSB de fluxo horizontal de ar não deve ser usada para manipulação de substâncias químicas, drogas e substâncias contendo radioisótopos, devido a uma possível contaminação do trabalhador, dos outros profissionais que dividem o mesmo espaço laboratorial e do ambiente.
- e) Os profissionais que manipulam substâncias químicas; drogas (oncogênicas, mutagênicas, antibióticos, hormônios, esteróides e outros), além dos radioisótopos devem sempre utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) como medida de proteção.

10 - Sobre o uso de luvas estéreis, assinale a alternativa que apresenta uma justificativa descrita de forma inadequada:

- a) Elimina a transmissão de microrganismos.
- b) Previne que o pacote interno se abra acidentalmente e cause contato com objetos contaminados.
- c) A superfície interna da embalagem de luvas é estéril.
- d) A identificação adequada das luvas evita a contaminação por ajuste impróprio.
- e) A colocação da luva primeiramente na mão dominante melhora a destreza.

GABARITO Nº8

Lista de Exercícios - Parte 8

Questão 1 - **Letra B**

Questão 2 - **Letra D**

Questão 3 - **Letra A**

Questão 4 - **Letra D**

Questão 5 - **Letra A**

Questão 6 - **Letra A**

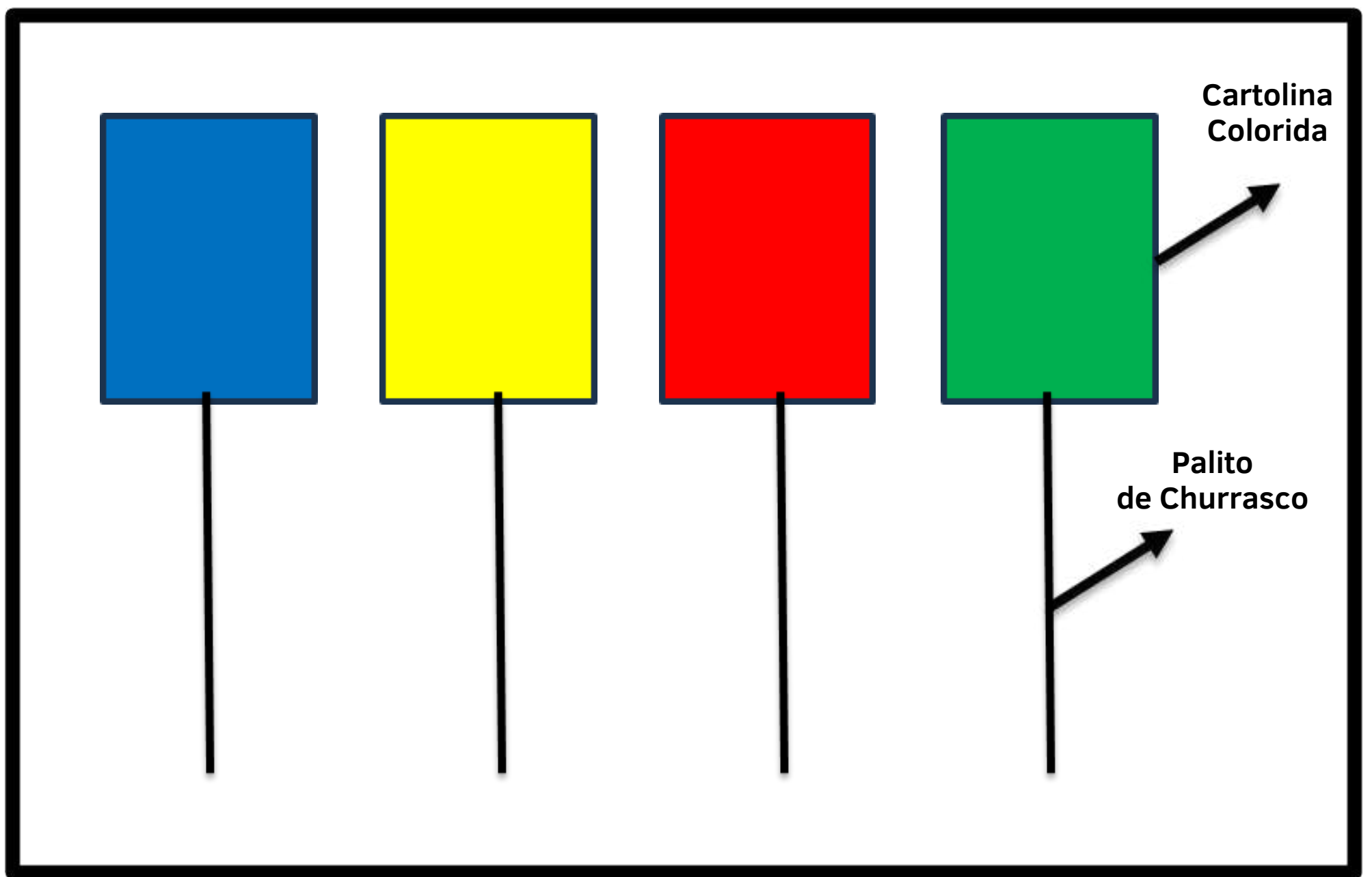
Questão 7 - **Letra D**

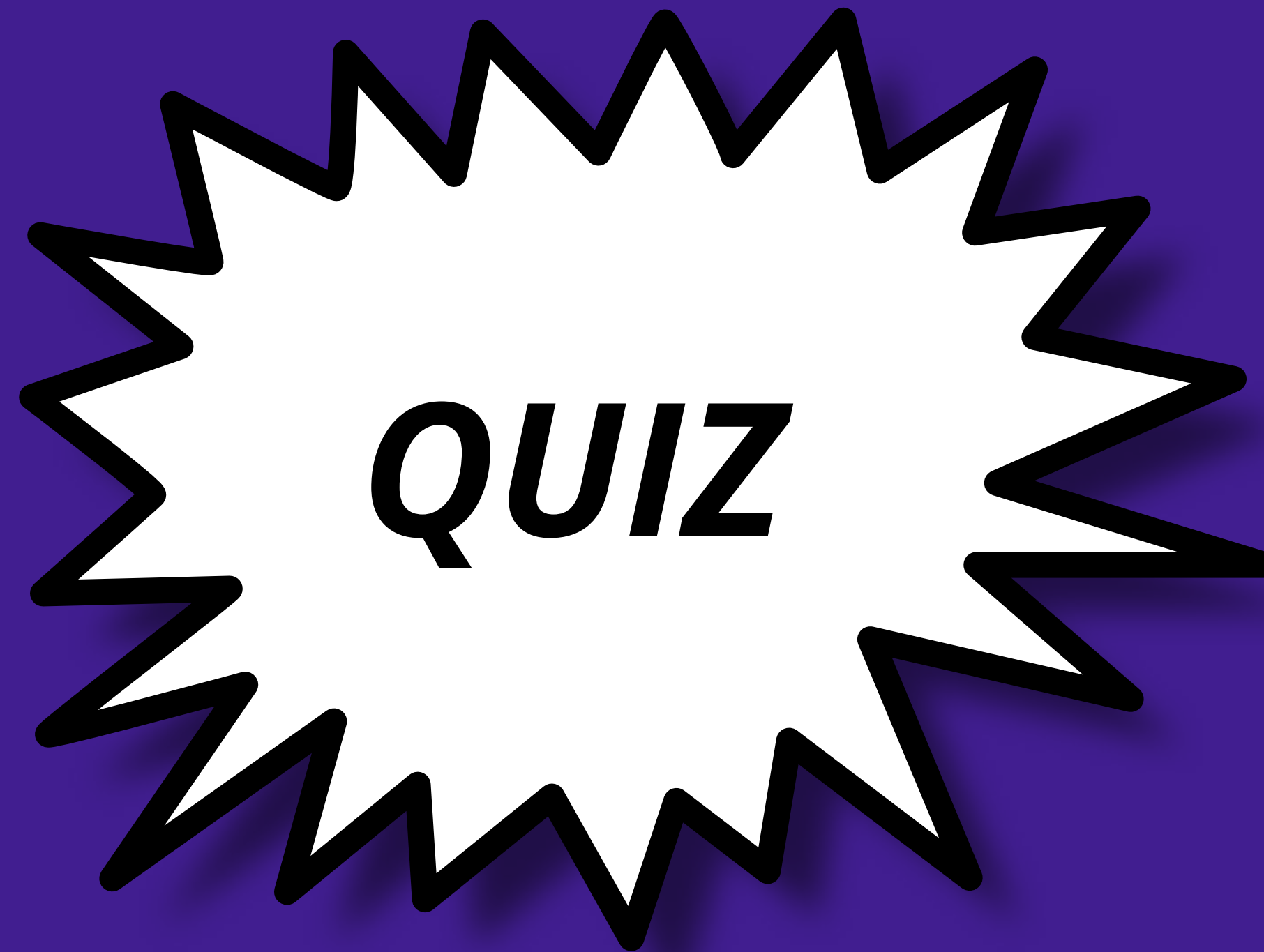
Questão 8 - **Letra E**

Questão 9 - **Letra C**

Questão 10 - **Letra A**

APÊNDICE Nº8

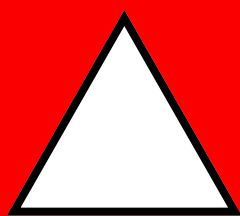




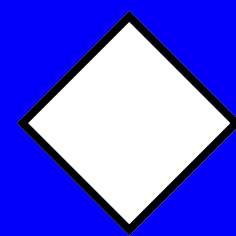
Biossegurança

Biossegurança

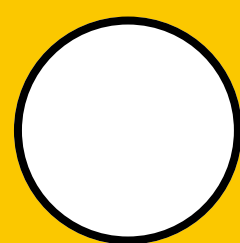
1 - Assinale a alternativa que não indica uma classificação referente a um tipo de risco laboratorial.



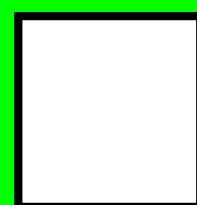
**Risco
Patrimonial**



**Risco
Químico**



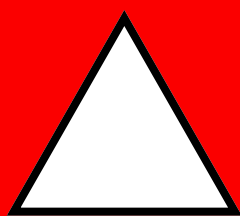
**Risco
Físico**



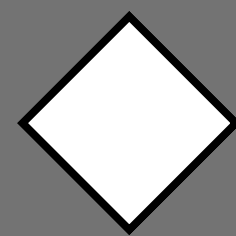
**Risco
Biológico**

Biossegurança

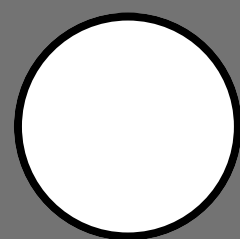
1 - Assinale a alternativa que não indica uma classificação referente a um tipo de risco laboratorial.



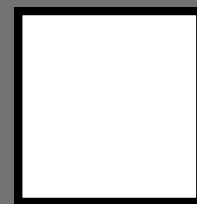
**Risco
Patrimonial**



**Risco
Químico**



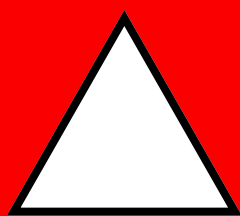
**Risco
Físico**



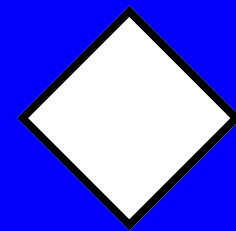
**Risco
Biológico**

Biossegurança

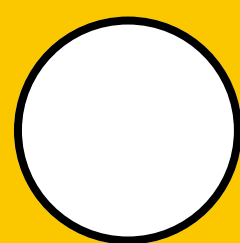
2 - Os Mapas de Riscos devem seguir uma série de normas para que sua função seja cumprida. Dentre as alternativas, assinale a que não indica uma dessas normas.



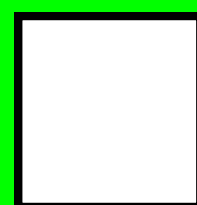
**Deve estar afixado
em local acessível**



**É um documento
digital**



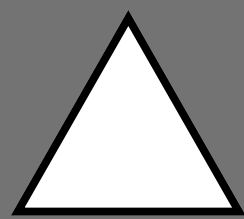
**É um documento
obrigatório**



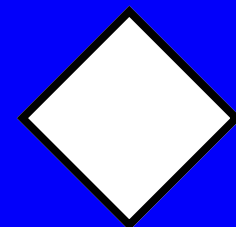
**É um documento
informativo**

Biossegurança

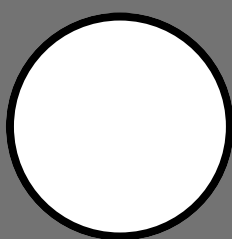
2 - Os Mapas de Riscos devem seguir uma série de normas para que sua função seja cumprida. Dentre as alternativas, assinale a que não indica uma dessas normas.



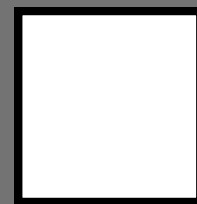
Deve estar afixado
em local acessível



É um documento
digital



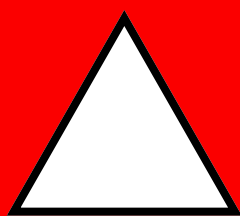
É um documento
obrigatório



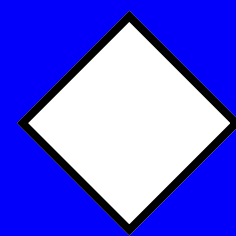
É um documento
informativo

Biossegurança

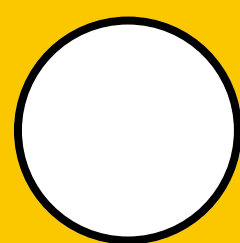
3 - São transmitidos especialmente por via respiratória, sendo capazes de causar doenças potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas profiláticas e terapêuticas. Estes microrganismos pertencem a qual classe?



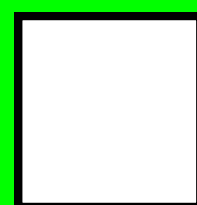
Classe 1



Classe 2



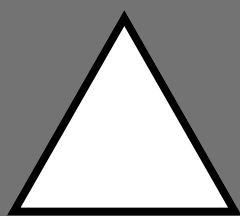
Classe 3



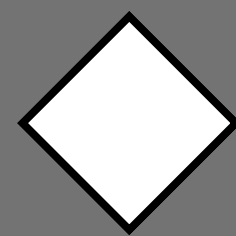
Classe 4

Biossegurança

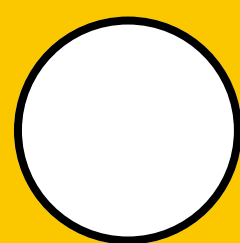
3 - São transmitidos especialmente por via respiratória, sendo capazes de causar doenças potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas profiláticas e terapêuticas. Estes microrganismos pertencem a qual classe?



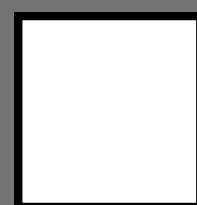
Classe 1



Classe 2



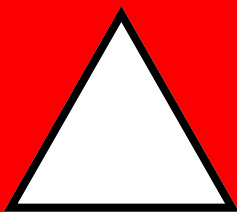
Classe 3



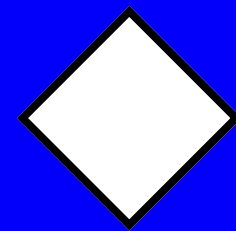
Classe 4

Biossegurança

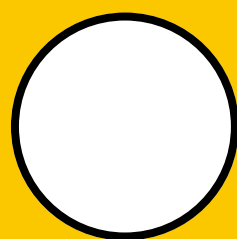
4 - São transmitidos especialmente por via respiratória, sendo capazes de causar doenças potencialmente letais. Até o momento, não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Estes microrganismos pertencem a qual classe?



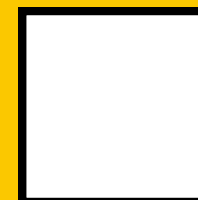
Classe 1



Classe 2



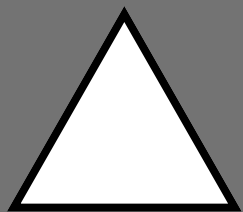
Classe 3



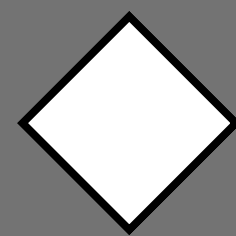
Classe 4

Biossegurança

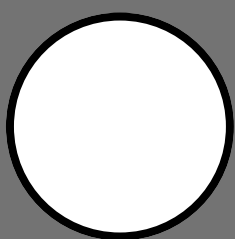
4 - São transmitidos especialmente por via respiratória, sendo capazes de causar doenças potencialmente letais. Até o momento, não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Estes microrganismos pertencem a qual classe?



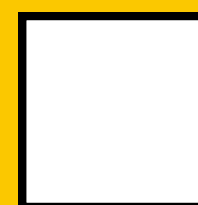
Classe 1



Classe 2



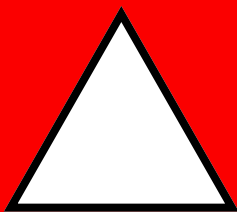
Classe 3



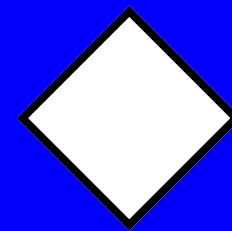
Classe 4

Biossegurança

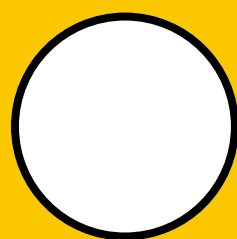
5 - Dentro das Hierarquias de Controle dos Riscos Ocupacionais, a primeira ação a ser tomada para uma redução dos riscos dentro das atividades laboratoriais é a de:



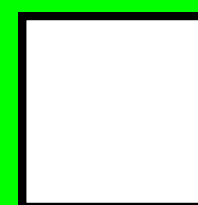
Reduzir



Eliminar



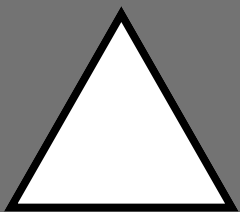
Isolar



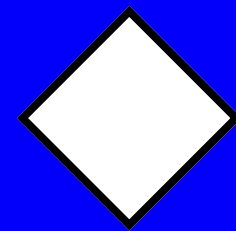
Controlar

Biossegurança

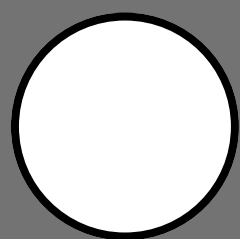
5 - Dentro das Hierarquias de Controle dos Riscos Ocupacionais, a primeira ação a ser tomada para uma redução dos riscos dentro das atividades laboratoriais é a de:



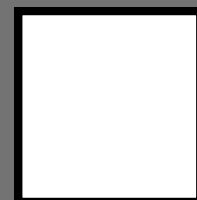
Reduzir



Eliminar



Isolar



Controlar

OBRIGADO!

ROLETA MODELO RODA-RODA



PAINEL (QUADRO) MODELO

EPI's							
		L	U	V	A		
M	Á	S	C	A	R	A	S
	J	A	L	E	C	O	
OBS: Aqui ficaram as todas letras que já foram ditas, independente se foram certas ou erradas.							

- Os esquemas acima demonstram como podem ser feitos, tanto no quadro branco, como em uma folha de papel 40 o painel.
- Também há uma foto de como pode ser produzido a roleta do Roda-Roda no *PowerPoint*.
- Você também pode por outras palavras e até mesmo outras dicas, isto aqui é só um exemplo para você, professor, ter uma base.
- No entanto, se quiser usar essa mesma dica e essas mesma palavras, fique à vontade, faça um bom uso



TÉCNICAS ASSÉPTICAS



Técnicas assépticas são práticas cruciais para prevenir a contaminação por microrganismos indesejados durante procedimentos científicos e médicos. O objetivo principal dessas técnicas é manter um ambiente livre de agentes patogênicos, garantindo a integridade e a eficácia de experimentos e tratamentos. Uma das práticas fundamentais é a esterilização de instrumentos e superfícies, geralmente realizada por métodos como autoclave, que utiliza vapor sob pressão, ou por radiação.

Além disso, o uso de luvas, máscaras e aventais é essencial para criar uma barreira física que minimiza o risco de contaminação. Em laboratórios, o uso de capelas de fluxo laminar ajuda a proteger o ambiente de trabalho ao manter o ar livre de contaminantes. Outro aspecto importante é a manipulação cuidadosa de amostras e reagentes, sempre utilizando técnicas que evitem o contato direto e a exposição ao ambiente externo.

A limpeza e a desinfecção regular das superfícies de trabalho também são práticas imprescindíveis. Soluções desinfetantes, como o álcool isopropílico e hipoclorito de sódio, são frequentemente utilizadas para tratar superfícies e equipamentos. Além disso, o treinamento contínuo de profissionais é fundamental para garantir a adesão às técnicas assépticas e a manutenção de um ambiente seguro e controlado.

Em ambientes clínicos, as técnicas assépticas são particularmente vitais durante procedimentos cirúrgicos e a administração de medicamentos intravenosos. A preparação e administração correta de medicamentos, como o uso de seringas estéreis e a desinfecção adequada dos locais de aplicação, são práticas que ajudam a evitar infecções e complicações.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº9



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Técnicas Assépticas**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Avaliação escrita
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)

- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio.
- Segue o passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:

AULA 1	
1° Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Wake Me Up - Avicii</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que são Técnicas Assépticas? 2 – Vocês sabem qual é a função das Técnicas Assépticas? 3 – Sabe quais são os tipos de Técnicas Assépticas? 4 – Vocês acreditam que as Técnicas Assépticas previnem de fatos as doenças? 5 – Quais doenças vocês acreditam que as Técnicas Assépticas podem prevenir? Após realizar estas perguntas, informe aos estudantes que após o fim da aula, eles iram participar de uma Rotação Por Estações.
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam.

3º Momento - 50 minutos (Continuação)	1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre Biossegurança. 2 – Explicar os conceitos básicos de Técnicas Assépticas. 3 – Falar sobre os Métodos Físicos e Químicos das Técnicas Assépticas. 4 – Explicar como funciona a maneira correta de higienizar as mãos e a sua importância. 5 – De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento - 20 minutos	Momento de <i>Quiz</i> Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler as perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas.

4° Momento - 20 minutos (Continuação)	Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instigá-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento – 60 minutos	Momento da Rotação Por Estações Neste momento, você professor, irá aplicar a Rotação Por Estação com seus estudantes. Antes disso, sugiro que explique aos seus estudantes como isso irá funcionar, mesmo que eles já tenham participado dessa dinâmica. Separe-os em grupos, pode ser o mesmo do <i>Quiz</i> para facilitar o seu trabalho e informe que eles irão passar por todas as estações de forma independente. Lembre-se: Independentemente de que por qual rotação eles começarem, não haverá prejuízo, uma vez que as rotações são independentes, mas que se complementam. Serão 3 Rotações: 1 – Complete a Tabela – Conceitos Básicos 2 – Hora de Lavar as Mãos – Higienização das Mãos 3 – Cruzadinha – Métodos de Assepsia Para cada uma das rotações sugiro que dê aos estudantes cerca de 10 minutos. A seguir, irei explicar cada uma das estações apresentadas.
Rotação nº 1 – 20 minutos	Conceitos Básicos Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos de relacionados aos Conceitos de Básicos das Técnicas Assépticas. O conteúdo será trabalhado via uma tabela. Esta tabela será desenvolvida em uma folha de papel 40. Nesta tabela, estarão presentes os termos básicos de Técnicas Assépticas e os seus estudantes terão que completar com as cartas onde estão presentes os conceitos. Mas calma, ao fim desta Sequência Didática, estará disponível o PDF com a Tabela para você reproduzir na folha de papel 40 e os cards para os estudantes completarem a tabela já prontos. Em relação aos Cards, você pode plastificá-los ou, caso não tenha condições, você pode imprimir as folhas, colá-las em uma cartolina colorida grossa e cortar cada um dos cards. Dessa forma, os cards ficarão mais resistentes para a dinâmica. Boa atividade!!!

Rotação nº 2 – 20 minutos	Hora de Lavar as Mãos Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos relacionados à Higienização das Mãos. Entretanto, dessa vez, será algo que literalmente vão por a mão na massa. Ou seja, nesta atividade, eles irão aprender a lavar as mãos de forma correta. Escolha um local na escola que tenha uma torneira acessível para todos. E lá, você professor, irá ensinar na prática o passo a passo de como lavar as mãos corretamente. Para isso, tenha a disposição, água, papel toalha e produtos como sabão ou sabonetes neutros, podendo ser em barra ou líquido. Além disso, tenha a disposição álcool 70, podendo ser em líquido ou o em gel. Será uma atividade bem legal. Boa atividade para todos!!
Rotação nº 3 – 20 minutos	Métodos de Assepsia Neste momento, você professor, irá trabalhar os conteúdos relacionados aos Métodos de Assepsia. O conteúdo será trabalhado via Cruzadinha. Esta Cruzadinha será desenvolvida em uma folha de papel 40. Mas calma, ao fim desta Sequência Didática, estará disponível o PDF com a Cruzadinha para que você possa reproduzir na folha de papel 40. Assim também como as perguntas e dicas de cada uma das palavras que forma a Cruzadinha estarão ao fim desta Sequência Didática. Em relação à forma de jogar, dê autonomia a seus estudantes e os deixem escrever na Cruzadinha para formar as palavras que faltam. Dica: Caso eles errem algumas letras, ao montar a Cruzadinha na folha de papel 40, passe por cima dela <i>durex</i>, que assim, dá para apagar e não atrapalha o desenvolvimento da dinâmica.
6º Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhorar e o que deve melhorar mais. Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoava-

6º Momento - 5 minutos (Continuação)	liação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i> , projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i> , palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, <i>cards</i> produzidos e a tabela.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	Aproximadamente 2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 9



1 - Assepsia e Antissepsia: Técnicas de Esterilização

Disponível [aqui](#)

2 – Manual de Procedimentos Fundamentais do Processo de Cuidado em Enfermagem

Disponível [aqui](#)

3 – Técnico em Enfermagem

Disponível [aqui](#)

4 – Técnica Asséptica

Disponível [aqui](#)

5 - Realização de curativo de incisão cirúrgica limpa e seca

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº9



1 - As técnicas assépticas são utilizadas para eliminar e excluir patógenos como limpeza geral, lavagem frequente e completa das mãos, isolamento de pacientes infectados, desinfecção e esterilização. Assim, verifique as assertivas e assinale a correta.

- I. A realização de sinais vitais é realizada na técnica de assepsia médica.
- II. O cateterismo vesical deve ser realizado na técnica de assepsia cirúrgica.
- III. A sondagem nasoenteral deve ser realizada na técnica de assepsia cirúrgica.
- IV. A mudança de decúbito deve ser realizada na técnica de assepsia médica.

- a) Apenas as assertivas I, III e IV são corretas.
- b) Apenas as assertivas II e III são corretas.
- c) Apenas as assertivas I e IV são corretas.
- d) Apenas as assertivas I, II e IV são corretas.
- e) Todas as assertivas estão corretas.

2 – Assinale a alternativa que apresenta a descrição correta para o termo antissepsia.

- a) Consiste na remoção física dos contaminantes ou na alteração de sua natureza química para substâncias inócuas.
- b) Consiste na eliminação de vírus, fungos e bactérias, incluindo seus esporos.
- c) Consiste em destruir ou inibir o crescimento de microrganismos existentes nas camadas superficiais e profundas da pele e de mucosas, pela aplicação de agentes germicidas.
- d) Significa método utilizado para impedir a invasão de germes patogênicos no organismo, visando à prevenção de infecções.
- e) Consiste na eliminação de vírus, fungos e formas vegetativas bacterianas, exceto seus esporos.

3 - _____ é a adoção de medidas que evitam que os materiais e o ambiente sejam contaminados por agentes biológicos.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.

- a) Anamnese
- b) Esterilização física
- c) Assepsia
- d) Manutenção de equipamentos odontológicos
- e) N.D.A

4 - Infecção é o ato ou efeito de um micro-organismo corromper ou contaminar um organismo superior, desencadeando um conjunto de fenômenos biológicos no organismo agredido, com liberação de toxinas, acarretando uma série de reações locais e generalizadas de natureza imunológica e inflamatória em diversos níveis. As infecções podem ser superficiais, profundas, localizadas ou generalizadas. Várias são suas causas e ela pode ser principalmente de natureza viral, bacteriana e micótica (fungos).

Para entendermos infecção, podemos imaginar a cadeia de infecção que é formada por quatro elos como se fosse uma corrente. Cada elo é uma condição que deve estar presente para a infecção ocorrer.

Assinale a alternativa abaixo que não apresenta um “elo da corrente” citado acima:

- a) Virulência.
- b) Número.
- c) Hospedeiro Suscetível.
- d) Assepsia.
- e) Porta de entrada.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº9



5 - Os desinfetantes de alto níveis possuem capacidade de eliminar esporos e quando utilizado por tempo maior, podem ter efeitos esterilizantes. Assinale o produto que corresponde a um desinfetante de alto nível.

- a) Álcool.
- b) Composto quaternário de amônios.
- c) Ácido peracético.
- d) Composto fenólico.
- e) N.D.A

6 - Diferentes termos são utilizados para descrever os vários métodos para prevenir a infecção. Qual dos termos não está descrito corretamente?

- a) Esterilidade: significa a inexistência de formas viáveis de micro-organismos. Representa um estado absoluto; não há graus de esterilização.
- b) Sanitização: é a redução do número de micro-organismos viáveis a níveis considerados seguros pelas normas da saúde pública.
- c) Desinfecção: significa destruir micro-organismos infecciosos em superfícies.
- d) Assepsia: significa tornar a equipe odontológica e o paciente completamente estéril.
- e) Todas as alternativas anteriores

7 - Para o controle de infecção durante o atendimento odontológico, são necessárias algumas medidas de biossegurança. O conjunto de meios adotados para impedir a contaminação de micro-organismos numa determinada área pode ser definido como:

- a) assepsia
- b) antissepsia
- c) degermação
- d) descontaminação
- e) esterilização

8 - A tentativa de evitar que microrganismos ganhem acesso às feridas criadas pela cirurgia é denominada

- a) assepsia cirúrgica.
- b) esterilização.
- c) desinfecção.
- d) assepsia médica.
- e) antissepsia.

9 - A assepsia consiste em:

- a) Eliminar micro-organismos na forma vegetativa, excetuando-se os esporos bacterianos, quando da impossibilidade do processo de esterilização.
- b) Destruir micro-organismos patogênicos em seres animados por meio de substâncias químicas.
- c) Reduzir ou remover parcialmente os micro-organismos da pele ou outros tecidos por meio químio-mecânico.
- d) Tentar destruir micro-organismos patogênicos contidos em objetos e superfícies.
- e) N.D.A



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº9



10 - Avalie as afirmações sobre a Clorexidina.

I. possui moléculas assimétricas com dois anéis clorofenólicos.

II. pertence ao grupo das bisbiguanidas.

III. é ativa contra bactérias gram-positivas e gram-negativas.

IV. tem ação bactericida e bacteriostática.

Está correto apenas o que se afirma em

a) I, II, III.

b) I, II, IV.

c) I, III, IV.

d) II, III, IV.

e) Todas as afirmações

GABARITO Nº9

Lista de Exercícios - Parte 9

Questão 1 - **Letra D**

Questão 2 - **Letra C**

Questão 3 - **Letra C**

Questão 4 - **Letra D**

Questão 5 - **Letra C**

Questão 6 - **Letra D**

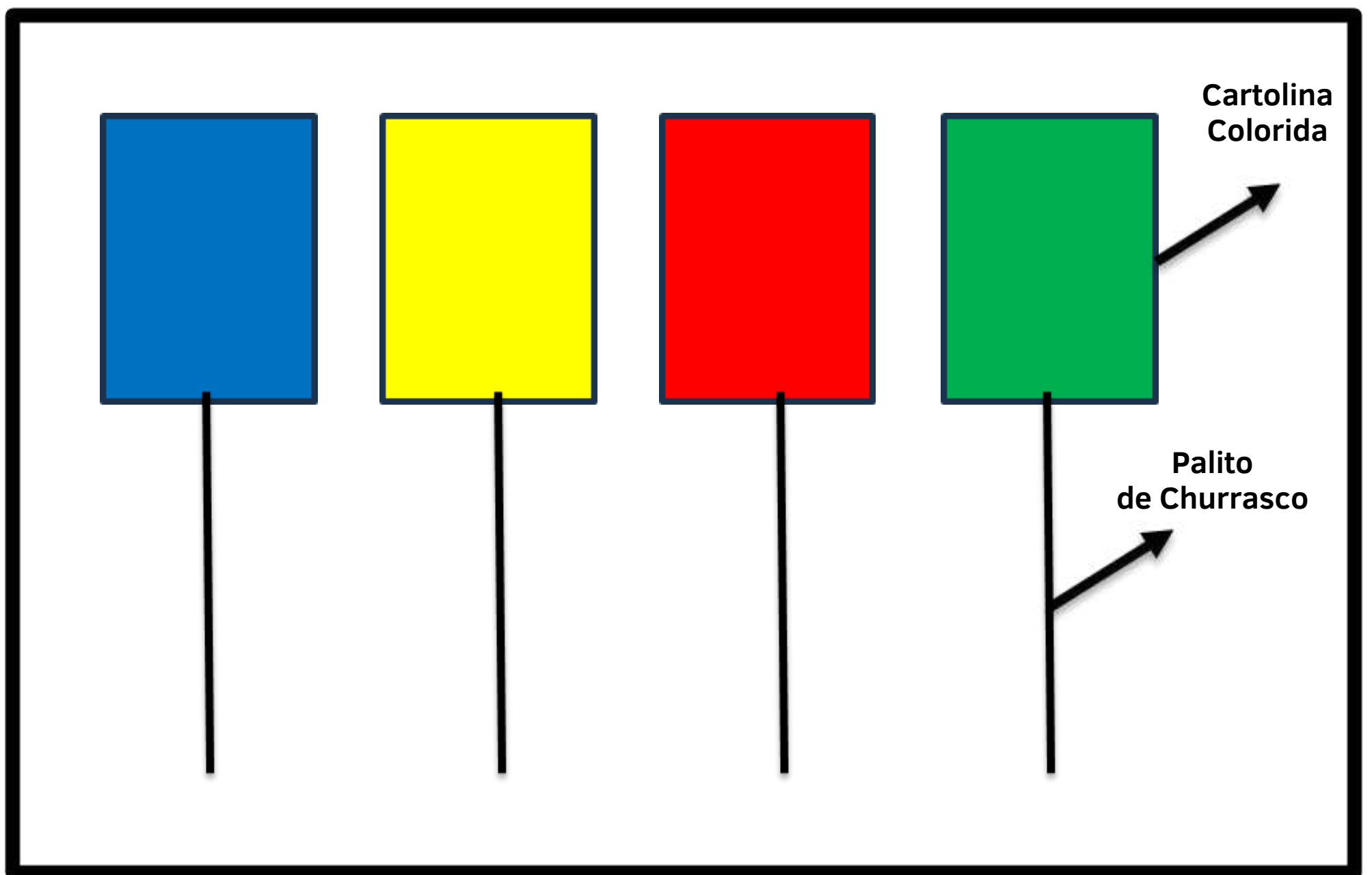
Questão 7 - **Letra A**

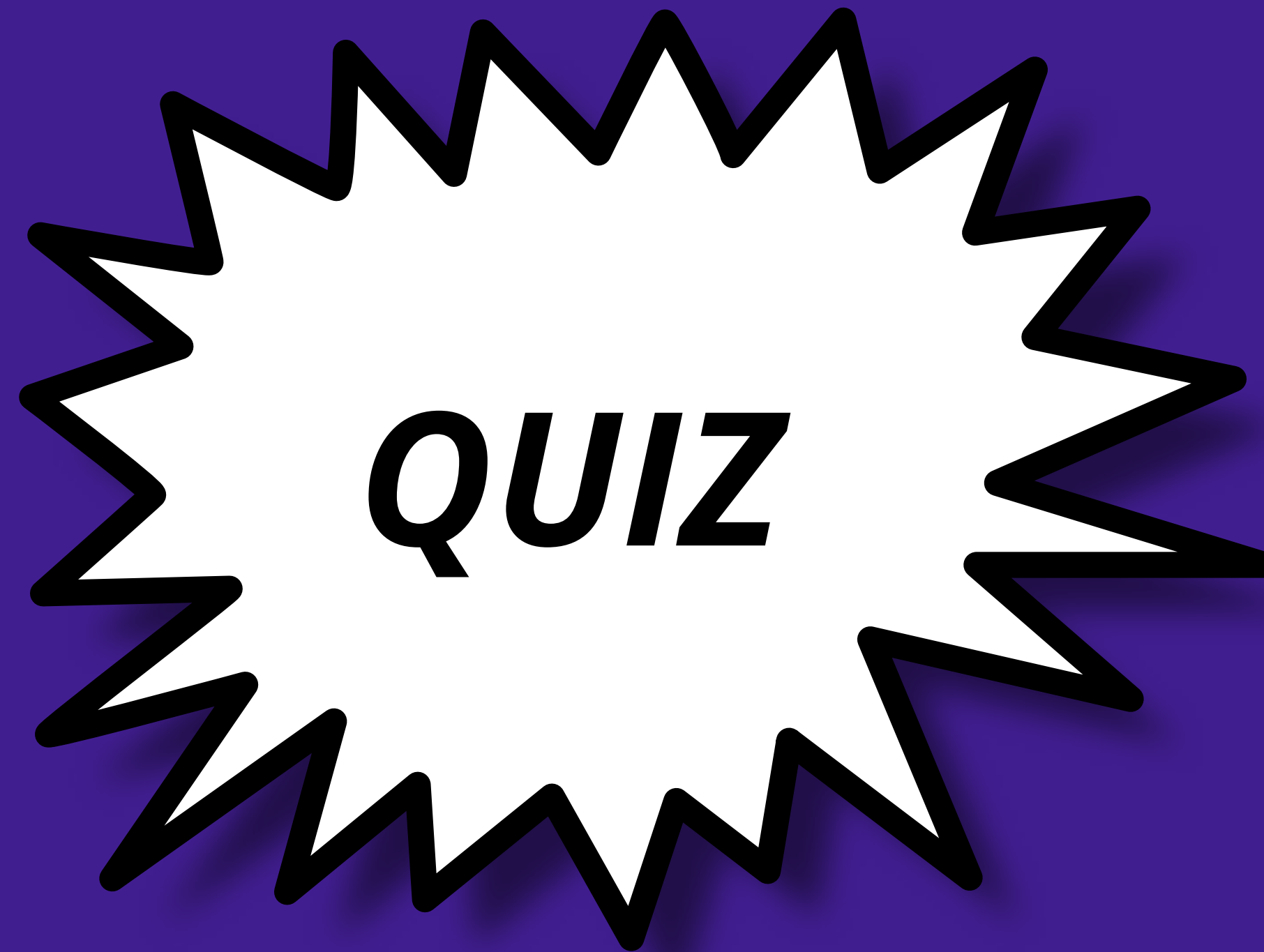
Questão 8 - **Letra A**

Questão 9 - **Letra D**

Questão 10 - **Letra D**

APÊNDICE Nº9

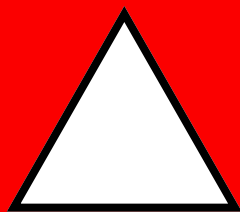




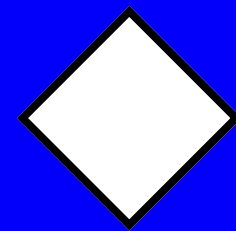
Técnicas Assépticas

Técnicas Assépticas

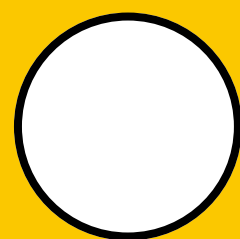
1 - Procedimento que retira as sujeiras, a poeira, a terra e os restos de alimentos. Esse processo é denominado de:



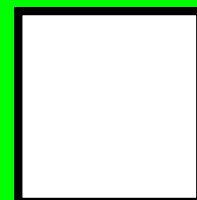
Desinfecção



Descontaminação



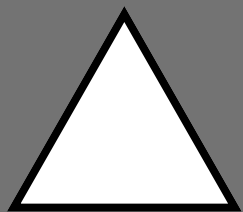
Higienização



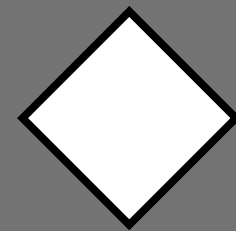
Limpeza

Técnicas Assépticas

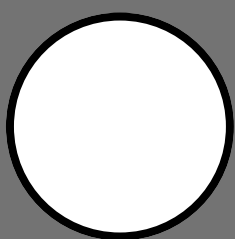
1 - Procedimento que retira as sujeiras, a poeira, a terra e os restos de alimentos. Esse processo é denominado de:



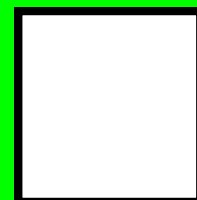
Desinfecção



Descontaminação



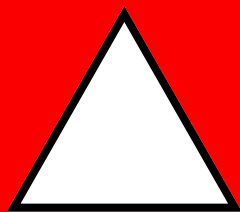
Higienização



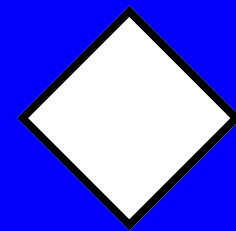
Limpeza

Técnicas Assépticas

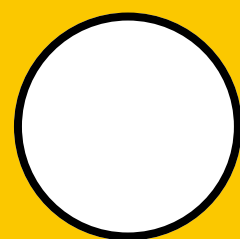
2 - Procedimento que deixa segura a superfície exposta aos microrganismos. Esse processo é denominado de:



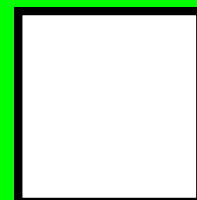
Desinfecção



Descontaminação



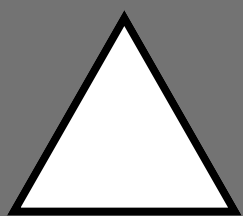
Higienização



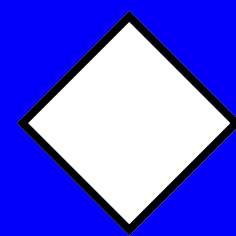
Limpeza

Técnicas Assépticas

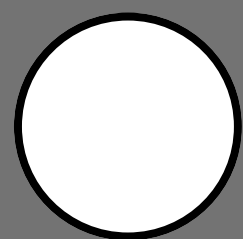
2 - Procedimento que deixa segura a superfície exposta aos microrganismos. Esse processo é denominado de:



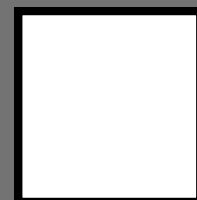
Desinfecção



Descontaminação



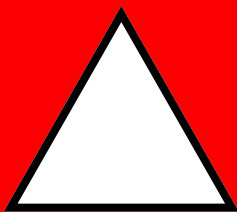
Higienização



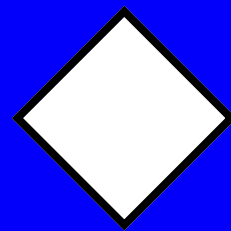
Limpeza

Técnicas Assépticas

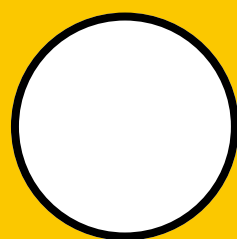
3 - Assinale a alternativa que não se refere a um Método Físico de assepsia.



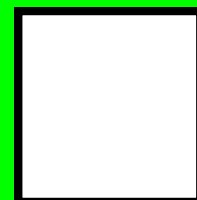
Filtração



Fenol



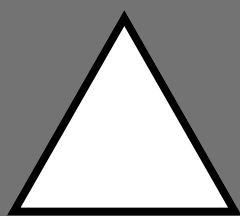
Radiação



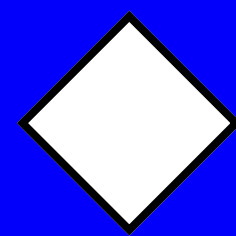
Secagem

Técnicas Assépticas

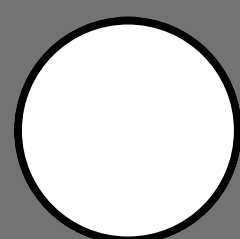
3 - Assinale a alternativa que não se refere a um Método Físico de assepsia.



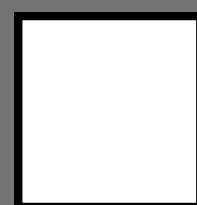
Filtração



Fenol



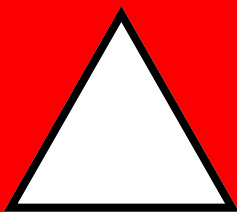
Radiação



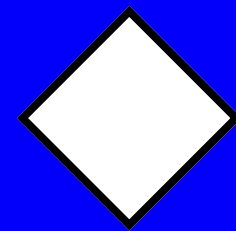
Secagem

Técnicas Assépticas

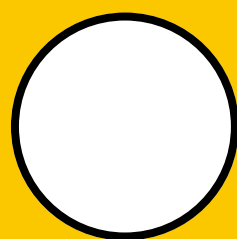
4 - Assinale a alternativa que não se refere a um Método Químico de assepsia.



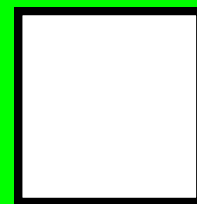
Secagem



Fenólicos



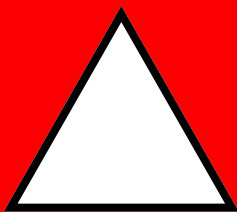
Fenol



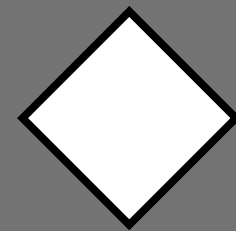
Halógenos

Técnicas Assépticas

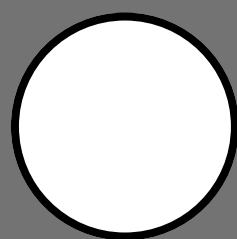
4 - Assinale a alternativa que não se refere a um Método Químico de assepsia.



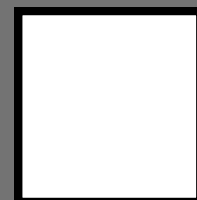
Secagem



Fenólicos



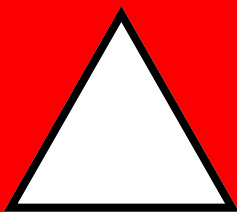
Fenol



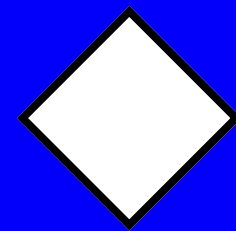
Halógenos

Técnicas Assépticas

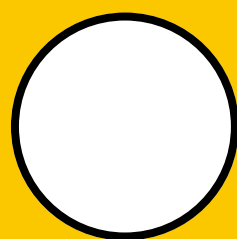
5 - Um dos procedimentos mais básicos do cotidiano humano pode prevenir muitas doenças causadas por diversos tipos de microrganismos, em especial, as bactérias. Esse procedimento é a (o):



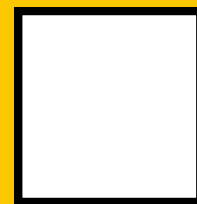
Terapia



Vacinação



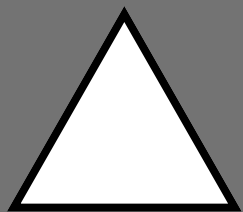
Medicação



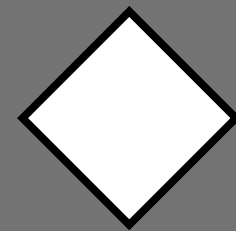
**Higienização
das Mãos**

Técnicas Assépticas

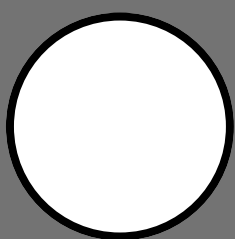
5 - Um dos procedimentos mais básicos do cotidiano humano pode prevenir muitas doenças causadas por diversos tipos de microrganismos, em especial, as bactérias. Esse procedimento é a (o):



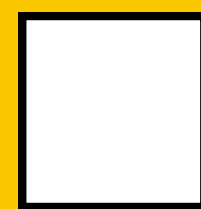
Terapia



Vacinação



Medicação



**Higienização
das Mãos**

OBRIGADO!

TÉCNICAS ASSÉPTICAS

Limpeza

Desinfecção

Higienização

Esterelização

Descontaminação

Desinfetante

Antisséptico



CARDS PARA O QUADRO DE TÉCNICAS ASSÉPTICAS



**Limpeza
+
Desinfecção**

Deixa segura a superfície exposta aos microrganismos.

Age em tecido vivo.

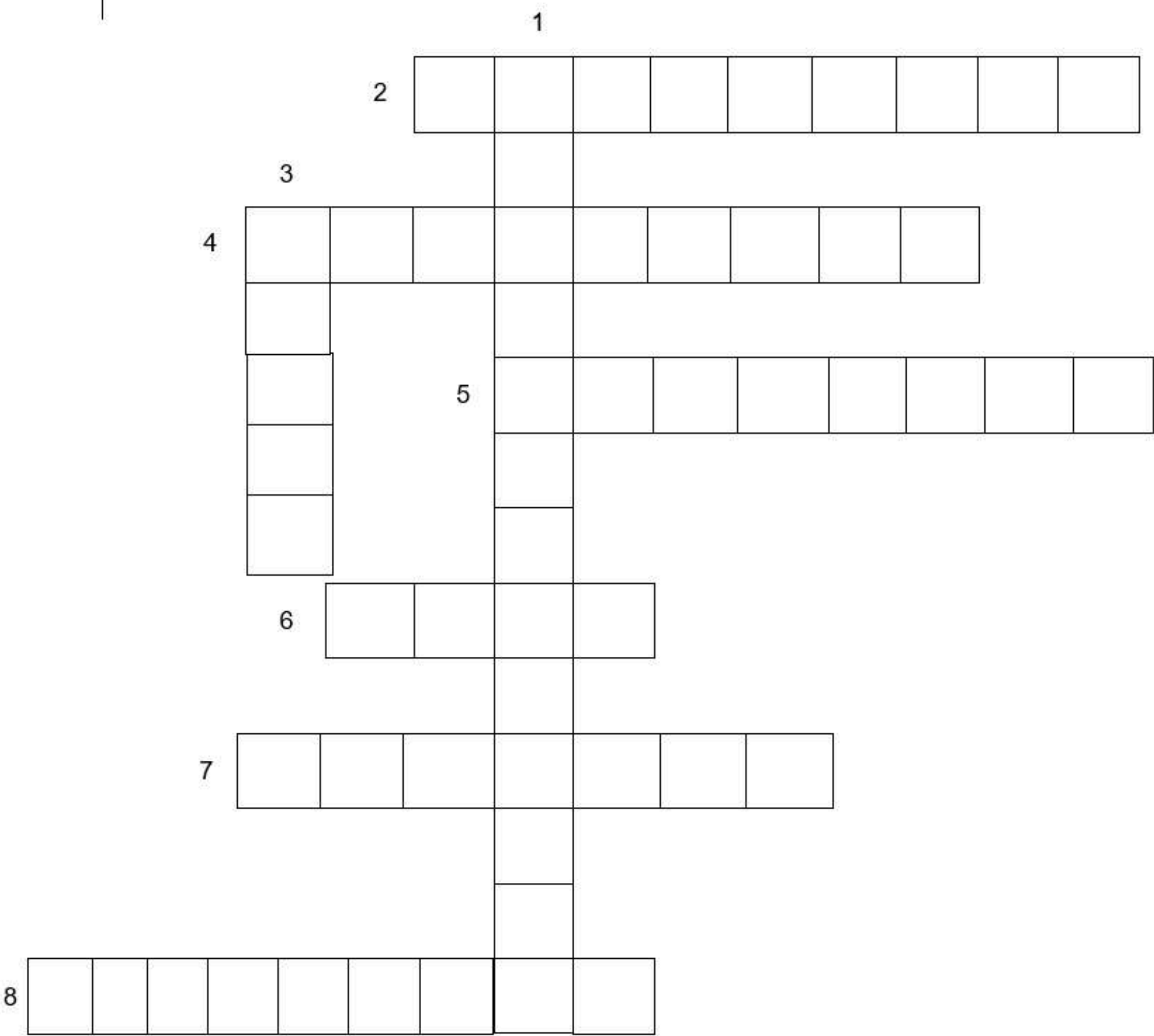
Age em matéria inanimada.

Elimina formas vegetativas e esporos.

Retira sujeiras, poeira, terra, restos de alimentos.

Reduz a um nível que não seja risco de doença.

CRUZADINHA



DICAS

- 1** – É um processo que visa a destruir todas as formas de vida microbianas que possam contaminar materiais e objetos.
- 2** – Grupo de compostos químicos que são corrosivos. A 5%, apresentam uma ação bactericida, fungicida e virucida;
- 3** - Produto químico que foi muito usado como desinfetante de instrumentos cirúrgicos, o que diminuiu em muito na época o número de mortes por infecção hospitalar.
- 4** – É um método útil para esterilizar líquidos e gases, processo que exclui, ao invés de destruí-los.
- 5** – Processo que destrói o DNA formando radicais super-reativos (superóxidos), matando ou inativando os microrganismos (quando são incapazes de se reproduzir).
- 6** – É um tratamento eficaz e amplamente microbiostático, exceto para *Listeria monocytogenes*.
- 7** – Processo absolutamente indispensável para garantir a manutenção da esterilidade, porque “pacote úmido é pacote contaminável”.
- 8** - Preparações de iodo que são utilizadas principalmente para a anti-sepsia da pele.



DOENÇAS BACTERIANAS

As **doenças bacterianas** são condições patológicas causadas por bactérias, microrganismos unicelulares que podem provocar uma ampla gama de infecções. Essas doenças podem afetar diferentes partes do corpo e variar em gravidade, desde infecções leves até condições potencialmente fatais. As bactérias podem ser encontradas em diversos ambientes, como no solo, na água, e no corpo humano, onde algumas são inofensivas ou até benéficas, enquanto outras são patogênicas.

Um exemplo clássico de doença bacteriana é a tuberculose, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*. Esta infecção pulmonar pode se espalhar para outros órgãos e é conhecida por seus sintomas persistentes, como tosse, febre e perda de peso. Outra doença notável é a pneumonia bacteriana, frequentemente provocada por bactérias como o *Streptococcus pneumoniae*, que pode resultar em febre alta, dor no peito e dificuldades respiratórias.

A prevenção de doenças bacterianas envolve práticas como vacinação, higiene adequada, e cuidados com alimentos. Além disso, o uso de antibióticos pode ser eficaz no tratamento dessas infecções, embora o uso indiscriminado desses medicamentos tenha levado ao desenvolvimento de resistência bacteriana, complicando o controle de doenças.

Portanto, é essencial manter a vigilância sobre as condições de saúde e adotar medidas preventivas para evitar a propagação de doenças bacterianas. A compreensão e a educação sobre essas infecções desempenham um papel crucial na proteção da saúde pública e na melhoria da qualidade de vida.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 10



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- **Doenças Bacterianas**

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Avaliação escrita
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)

- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio.
- Abaixo serão descritos a passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:

AULA 1	
1° Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula . Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Bad Things – Jace Everett</i> Disponível aqui
2° Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que são doenças bacterianas? 2 – Vocês acreditam que todas ou a maioria das bactérias são patogênicas? 3 – Vocês conhecem algumas doenças que são causadas por bactérias? 4 – Vocês já tiveram alguma doença causada por bactéria? 5 – Vocês sabem como são as profilaxias relacionadas às doenças causadas por bactérias?
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre Técnicas Assépticas.

3º Momento - 60 minutos (Continuação)	2 – Explicar sobre a microbiota humana e os seus tipos. Além da sua importância para a manutenção da saúde humana. 3 – Explicar as características das bactérias patogênicas. 4 – Explicar os conceitos de Patogenicidade, Virulência, Infecção e Doença. 5 – Explicar o que são as Exotoxinas e as Endotoxinas, como agem e as diferenças. 6 – Explicar sobre os mecanismos e as etapas das ações das bactérias patogênicas. 7 – Comentar sobre as principais doenças causadas por bactérias, em especial as que provocam IST's. 8 - De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler as perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira.

4° Momento - 20 minutos (Continuação)	Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instigá-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento - 40 minutos	Complete a Tabela Neste momento, os estudantes irão trabalhar os conteúdos relacionados às Doenças Bacterianas. O conteúdo será trabalhado via uma tabela. Esta tabela será desenvolvida em uma folha de papel 40. Nesta tabela, estarão presentes as doenças e os tópicos relacionados a elas. Os seus estudantes terão que completar com as cartas os espaços onde estão os devidos tópicos. Mas calma, ao fim desta Sequência Didática, estará disponível o PDF com a Tabela para você reproduzir na folha de papel 40 e os cards para os estudantes completarem a tabela já prontos. Em relação aos <i>cards</i>, você pode plastificá-los ou, caso não tenha condições, você pode imprimir as folhas, colá-las em uma cartolina colorida grossa e cortar cada um dos cards. Dessa forma, os <i>cards</i> ficarão mais resistentes para a dinâmica. Boa atividade!!!
AULA 3	
6° Momento – 50 minutos	Atividade Didática Investigativa Neste momento de aula, você professor, irá instigar seus estudantes a pensar, refletir e debater sobre hipóteses. Isso porque esta atividade será de forma investigativa relacionada com o conteúdo que foi trabalhado na aula anterior. Para isso, divida-os em grupos, pode ser o mesmo do <i>Quiz</i> para facilitar o seu trabalho, ou, caso eles queiram e você concorde ou acredite que seja melhor, forme novos grupos.

	A atividade seguirá da seguinte forma: 1 – Cada grupo irá receber a atividade, que é a mesma para todos. Esta atividade contém uma situação-problema que precisa ser investigada pelos estudantes, para que eles criem hipóteses e baseados nelas, cheguem a uma conclusão do caso. O PDF com a atividade encontra-se ao fim desta Sequência Didática. Boa atividade!!
7º Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçã de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, cards produzidos e a tabela.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 10



1 - Considerações Gerais sobre Bactérias / Infecções Bacterianas

Disponível [aqui](#)

2 – Ministério da Saúde – Saúde de A a Z.

Disponível [aqui](#)

3 – InfectoCast – Vários Episódios

Disponível [aqui](#)

4 – Principais Doenças Infecciosas causadas por Bactérias

Disponível [aqui](#)

5 – Patologia: Doenças Bacterianas e Fúngicas

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº10



1 - (CESMAC/2019-2) A sífilis é uma infecção bacteriana sexualmente transmissível, causada por *Treponema pallidum*. Sobre este assunto, é incorreto afirmar que:

- a) a espécie causadora da doença é unicelular e não apresenta carioteca ou organelas membranosas.
- b) as membranas mucosas do trato genitourinário são porta de entrada do agente infeccioso.
- c) *T. pallidum* é capaz de atravessar preservativos (camisinha) durante o contato íntimo.
- d) a infecção provoca o cancro duro, caroços que evoluem para úlceras avermelhadas com bordas endurecidas.
- e) a doença é tratável com antibióticos comuns, como a penicilina.

2 - Dentre os grupos de doenças citados abaixo, marque a alternativa na qual todas elas sejam sexualmente transmissíveis e também causadas por bactérias.

- a) Cancro mole, difteria, gonorreia.
- b) Clamídia, candidíase, sífilis.
- c) Cancro mole, sífilis, gonorreia.
- d) Difteria, candidíase, gonorreia.
- e) Caxumba, HIV, gonorreia

3 - A Leptospirose é uma doença que se alastra em situações de enchente porque, nesses casos, aumenta a:

- a) Contaminação do ar pela bactéria que causa a doença.
- b) Presença de caramujos que transmitem a doença.
- c) Contaminação da água pela urina de rato que transmite a doença.
- d) Proliferação de insetos que transmitem a doença.
- e) N.D.A

4 - (Unifor/2014) A tuberculose (TB) causou grande impacto na humanidade principalmente em meados do século XIX, onde se estima que aproximadamente um quarto da população europeia tenha morrido de tuberculose. A descoberta de drogas eficazes contra a doença, o desenvolvimento de vacinas, atrelados a um notório avanço na qualidade de vida da população mundial, contribuíram para expressiva queda no número de casos da TB na maioria dos países. Todavia, mais recentemente, tem se percebido o reaparecimento desta doença, com incidência elevada em vários locais. Tal fato pode ser associado ao surgimento da AIDS, à diminuição da eficácia das drogas utilizadas no tratamento e à piora nas condições sanitárias de alguns países.

Sobre a tuberculose, é correto afirmar:

- a) Doença infecciosa causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*, que foi descrito inicialmente por Robert Koch.
- b) A doença se caracteriza por ter uma evolução rápida e se dissemina através de aerossóis no ar que são expelidos quando pessoas com tuberculose infecciosa tosse e ou espirram.
- c) A tuberculose é considerada uma doença socialmente determinada, pois sua ocorrência está diretamente associada à forma como se organizam os processos sociais.
- d) A vacina Penta é utilizada na prevenção da tuberculose e deve ser administrada em todos os recém-nascidos.
- e) A resposta imunológica é capaz de impedir o desenvolvimento da doença e, por tal motivo, pessoas com sistema imune mais resistente não correm risco de adquirir tuberculose.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº10



5 – A gangrena gasosa é uma infecção rara causada por bactérias que desencadeiam a necrose do tecido. Apesar de rara, é uma doença que pode ser fatal. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica corretamente o nome do gênero do bacilo causador da gangrena gasosa.

- a) *Clostridium*.
- b) *Streptococcus*.
- c) *Corynebacterium*.
- d) *Leptospira*.
- e) *Neisseria*.

6 - A gastroenterite é o nome dado a um grupo de infecções do aparelho digestório que desencadeia problemas como diarreia, vômitos e febres. Essa doença, também conhecida como “diarreia do viajante”, pode ser causada pela bactéria *Escherichia coli*, que é transmitida

- a) através da ingestão de carne malpassada contaminada.
- b) através de alimentos e água contaminados por fezes de pacientes.
- c) através da picada de insetos hematófagos.
- d) através de relação sexual não protegida.
- e) da mãe para o bebê no momento do parto.

7 - As doenças sexualmente transmissíveis são aquelas adquiridas através de relação sexual desprotegida com pessoa contaminada. Algumas dessas doenças, no entanto, também são transmitidas da mãe para o filho durante a gestação ou no parto. Um exemplo é a gonorreia, que pode provocar no recém-nascido

- a) conjuntivite.
- b) hérnia.
- c) estrabismo.
- d) Síndrome de *Down*.
- e) gangrena gasosa.

8 - Marque a alternativa que indica o nome da doença infectocontagiosa que provoca o surgimento de manchas no corpo com pouca ou ausência de sensibilidade e que é causada por um bacilo denominado *Mycobacterium leprae*.

- a) Gangrena gasosa.
- b) Gonorreia.
- c) Hanseníase.
- d) Acne.
- e) Cancro mole.

9 - Existe uma grande variedade de doenças bacterianas, sendo cada uma contraída de uma maneira diferente. Entre as enfermidades apresentadas a seguir, identifique aquela que pode ser transmitida através de contato sexual desprotegido com paciente contaminado.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº10



- a) Gangrena gasosa.
- b) Gastreenterite.
- c) Gonorreia.
- d) Hanseníase.
- e) Cólera.

10 – (UNIFESP) O primeiro usuário introduz a agulha dentro da veia para nela injetar a droga. Para certificar-se de que a agulha está dentro da veia, ele puxa um pouco de sangue para dentro da seringa. Passa-a, então, a outro, que prepara a própria dose, sem se preocupar em esterilizar a seringa com o sangue do primeiro usuário. E, assim, sucessivamente, a seringa vai passando por todos. O texto, que relata o uso de uma droga injetável, pode servir ainda para descrever o contágio de doenças como

- a) AIDS e hepatite B.
- b) gonorreia e sífilis.
- c) gonorreia e AIDS.
- d) meningite e AIDS.
- e) meningite e hepatite B

GABARITO Nº10

Lista de Exercícios - Parte 10

Questão 1 - **Letra C**

Questão 2 - **Letra C**

Questão 3 - **Letra C**

Questão 4 - **Letra C**

Questão 5 - **Letra A**

Questão 6 - **Letra B**

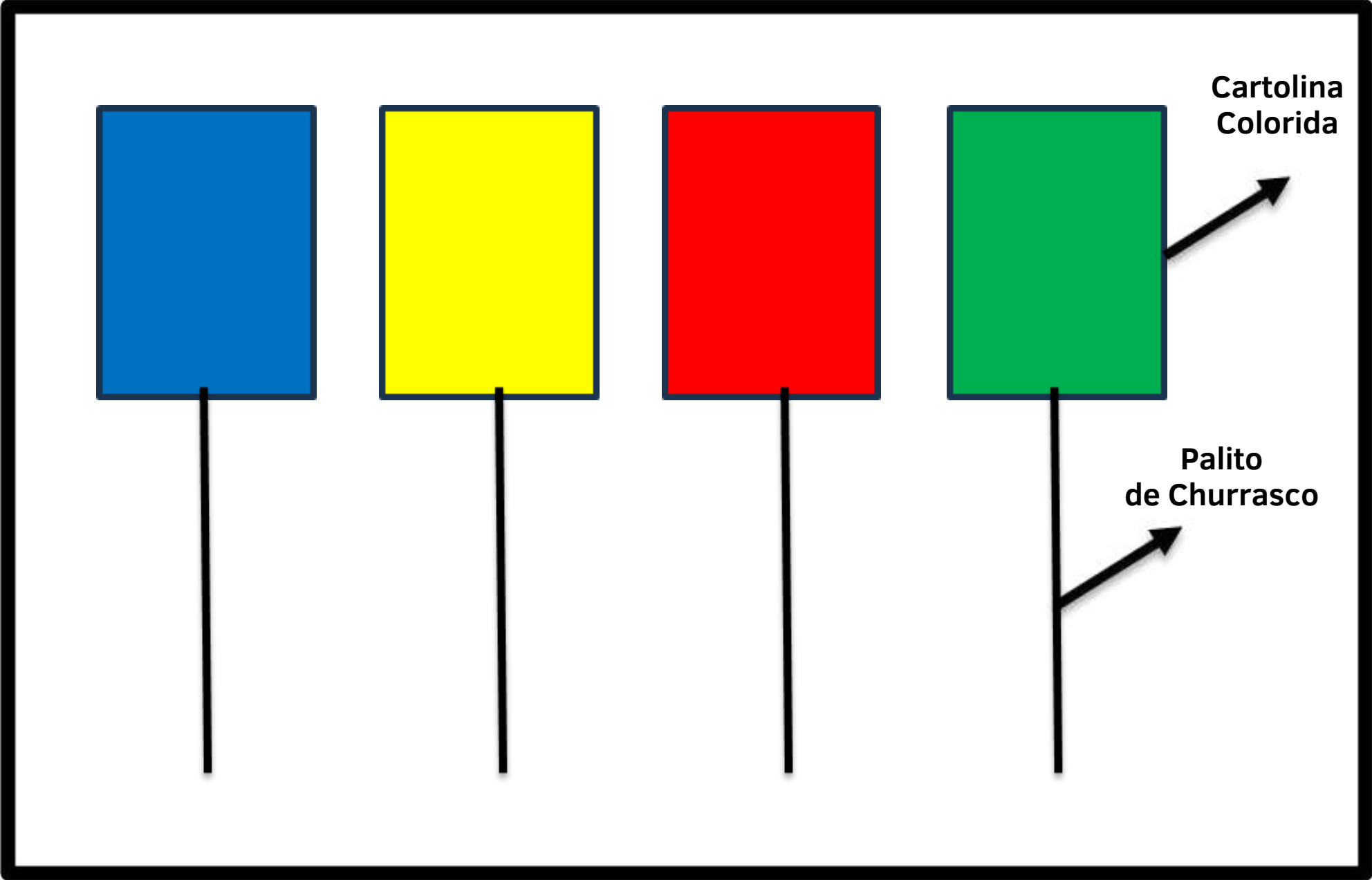
Questão 7 - **Letra A**

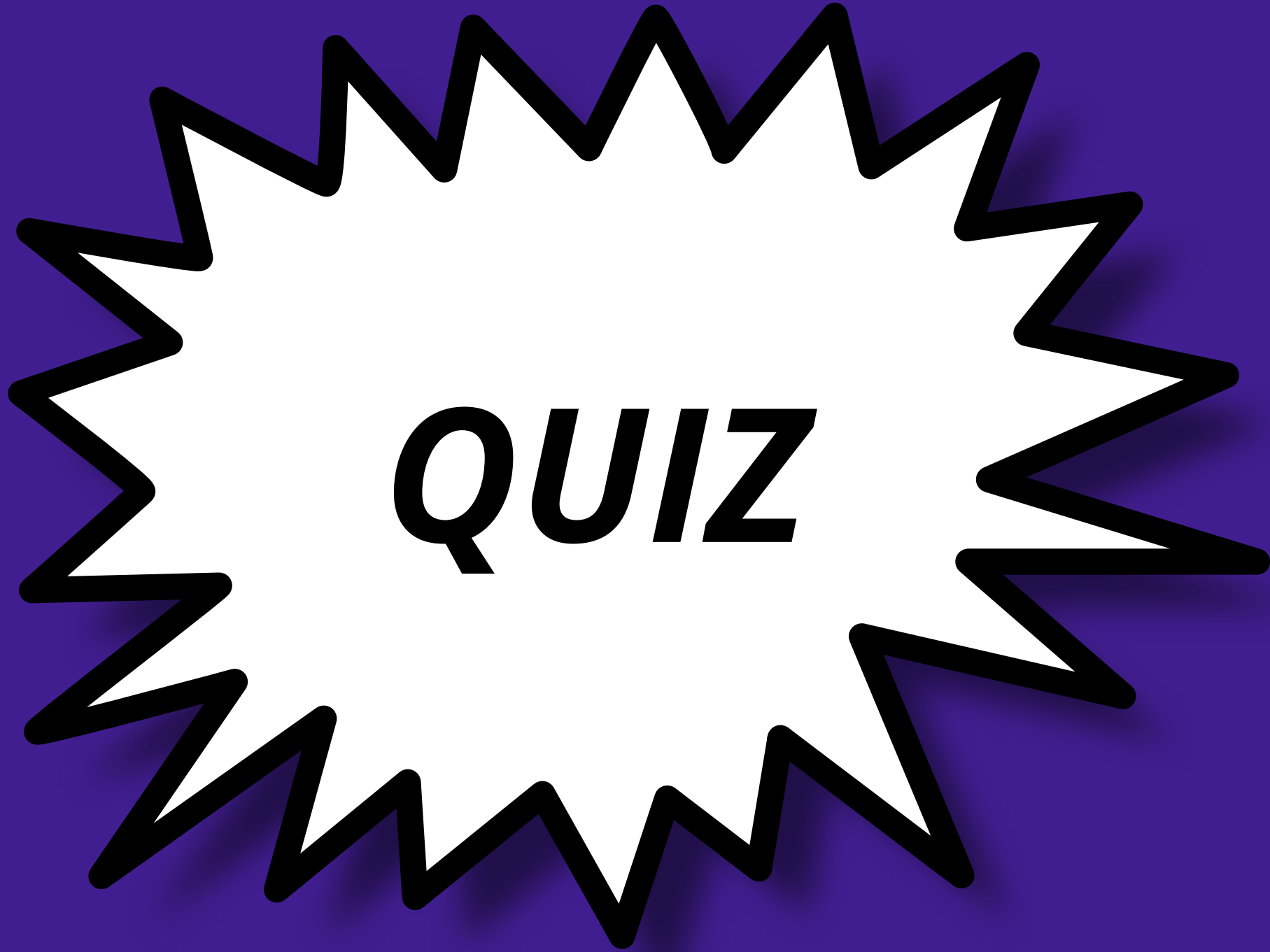
Questão 8 - **Letra C**

Questão 9 - **Letra C**

Questão 10 - **Letra A**

APÊNDICE Nº10





QUIZ

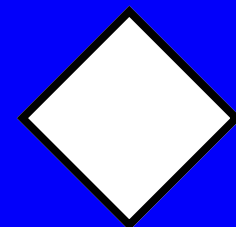
Doenças Bacterianas

Doenças Bacterianas

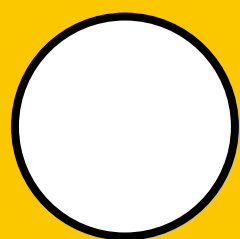
1 - Assinale a alternativa que não indica uma adaptação microbiana para a vida nas superfícies do corpo.



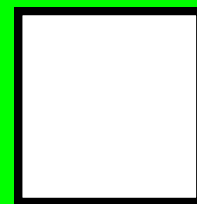
**Resistência a
substâncias**



**Captação de
Nutrientes**



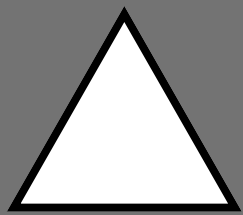
Fagocitose



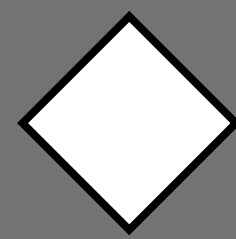
**Capacidade
de Adesão**

Doenças Bacterianas

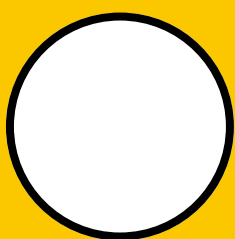
1 - Assinale a alternativa que não indica uma adaptação microbiana para a vida nas superfícies do corpo.



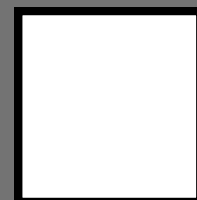
Resistência a
substâncias



Captação de
Nutrientes



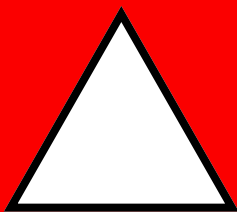
Fagocitose



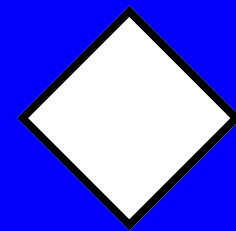
Capacidade
de Adesão

Doenças Bacterianas

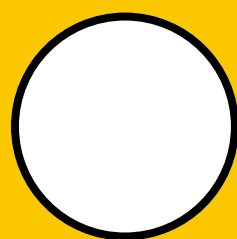
2 - Decorre da capacidade de um patógeno causar dano ao hospedeiro por meio da toxidade e invasividade. O texto se refere à (ao):



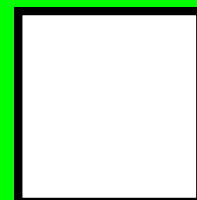
Virulência



Infecção



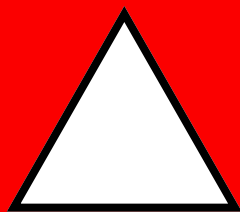
Patogenicidade



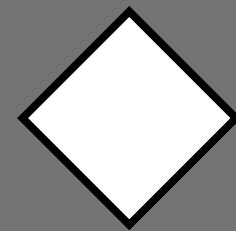
Doença

Doenças Bacterianas

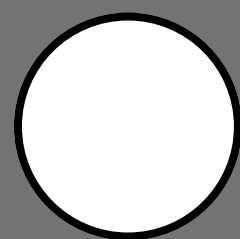
2 - Decorre da capacidade de um patógeno causar dano ao hospedeiro por meio da toxidade e invasividade. O texto se refere à (ao):



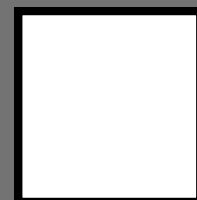
Virulência



Infecção



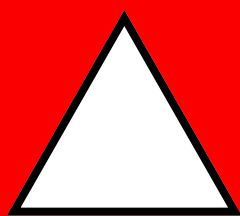
Patogenicidade



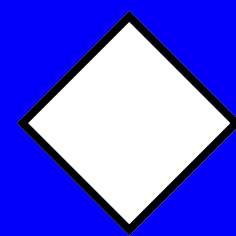
Doença

Doenças Bacterianas

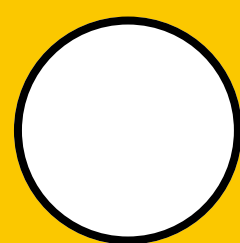
3 - São proteínas tóxicas liberadas pela célula do patógeno à medida que ele cresce. O texto se refere à(s) (ao) (s):



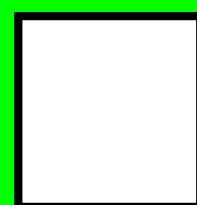
Endotoxinas



Exotoxinas



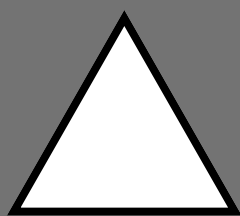
Antitoxinas



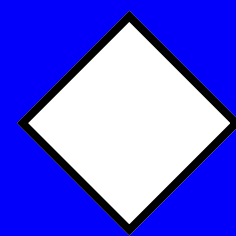
Mesotoxinas

Doenças Bacterianas

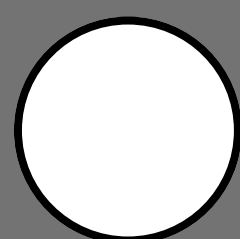
3 - São proteínas tóxicas liberadas pela célula do patógeno à medida que ele cresce. O texto se refere à(s) (ao) (s):



Endotoxinas



Exotoxinas



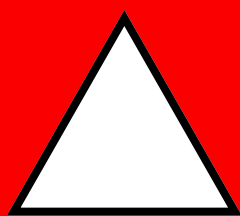
Antitoxinas



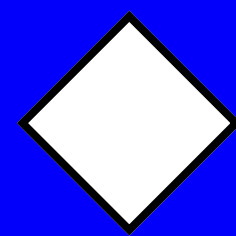
Mesotoxinas

Doenças Bacterianas

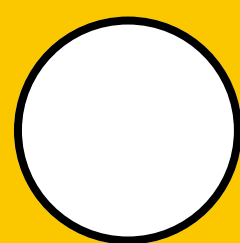
4 - São lipoproteínas tóxicas da parte da camada externa de seu envelope celular. Além disso, estão ligadas às células. O texto se refere à(s) (ao) (s):



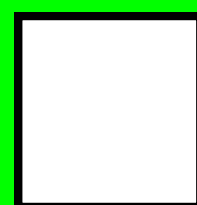
Endotoxinas



Exotoxinas



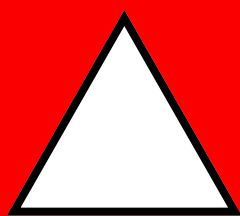
Antitoxinas



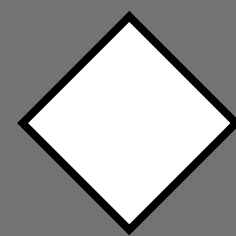
Mesotoxinas

Doenças Bacterianas

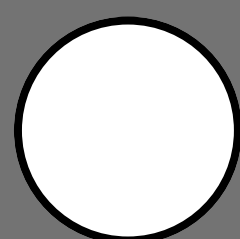
4 - São lipoproteínas tóxicas da parte da camada externa de seu envelope celular. Além disso, estão ligadas às células. O texto se refere à(s) (ao) (s):



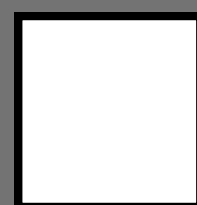
Endotoxinas



Exotoxinas



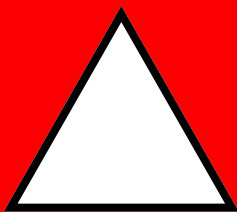
Antitoxinas



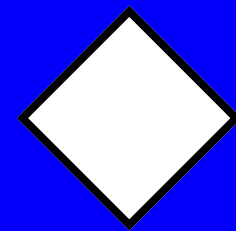
Mesotoxinas

Doenças Bacterianas

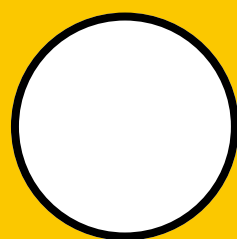
5 - Assinale a alternativa que indica o tipo microbiota que é a responsável por formar um intestinal saudável.



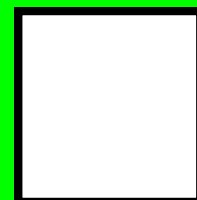
A mais diversa



A menos diversa



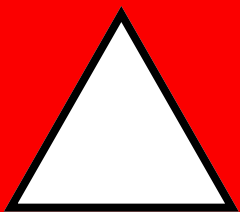
A com fungos



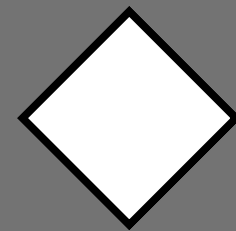
A com vírus

Doenças Bacterianas

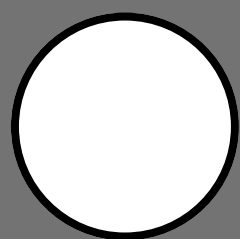
5 - Assinale a alternativa que indica o tipo microbiota que é a responsável por formar um intestinal saudável.



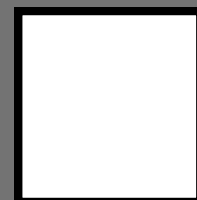
A mais diversa



A menos diversa



A com fungos

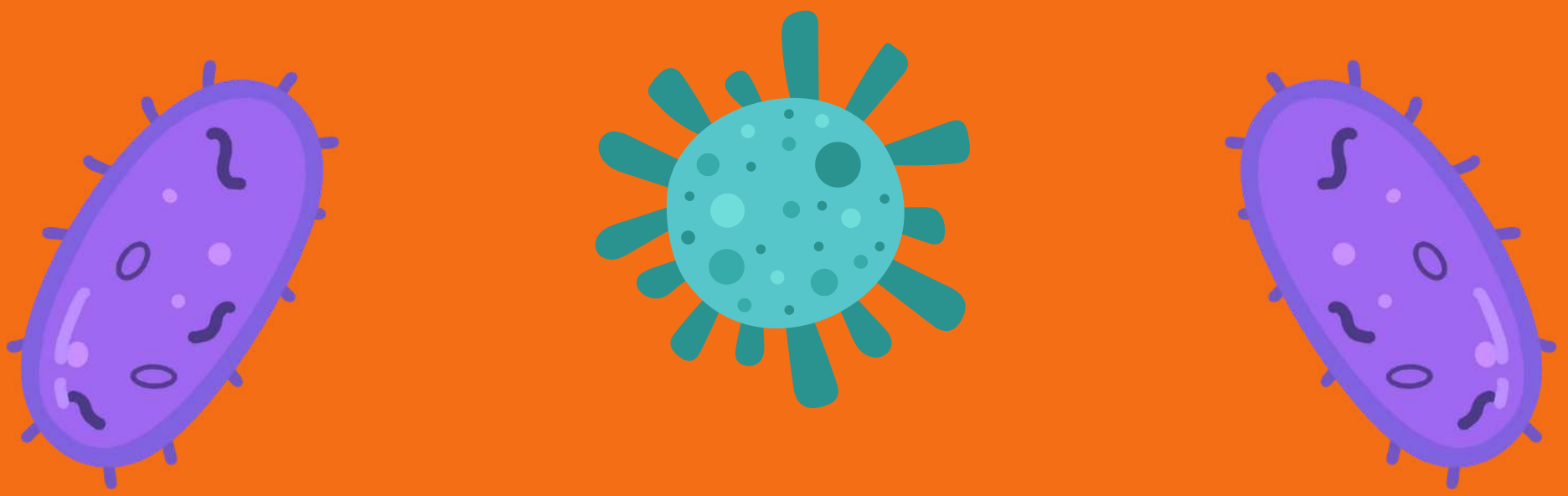


A com vírus

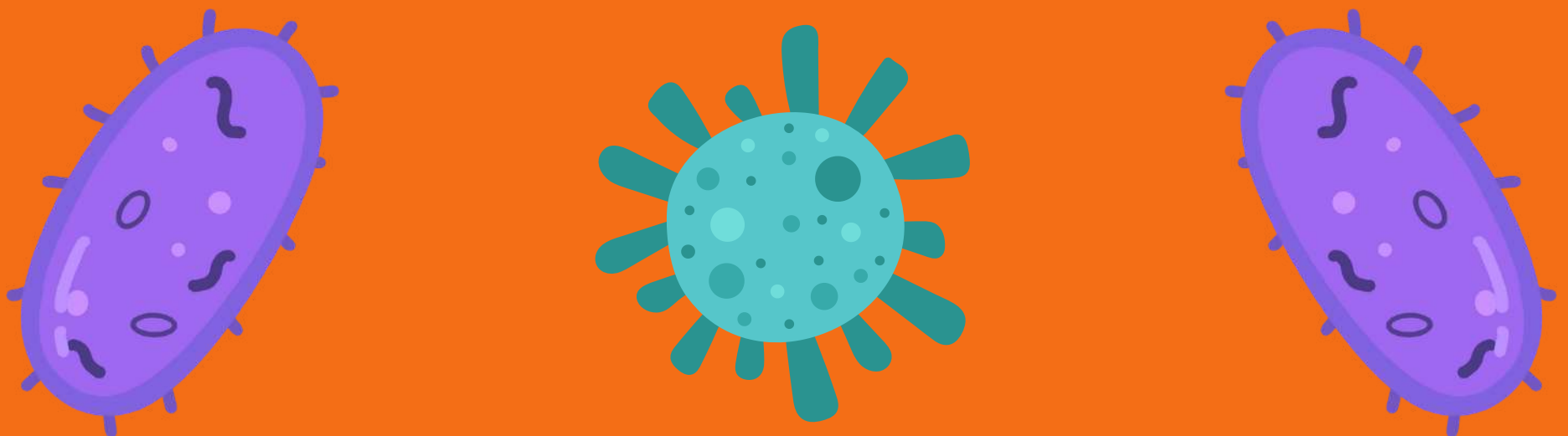
OBRIGADO!

QUADRO MODELO

DOENÇAS BACTERIANAS										
Doenças Tópicos	Sífilis	Gonorreia	Clamídia	Cranco Mole	Hanseníase	Leptospirose	Tétano	Meningite	Tuberculose	
Agente Etiológico										
Transmissão										
Sintomas										
Proxilaxia										
Tratamento ou Cura										



CARDS PARA O QUADRO DE DOENÇAS BACTERIANAS



Infecção Sexualmente Transmissível (IST) curável e exclusiva do ser humano, causada pela bactéria *Treponema pallidum*.

É uma infecção sexualmente transmissível causada pela bactéria *Neisseria gonorrhoeae*.

Pode ser transmitida por relação sexual sem camisinha com uma pessoa infectada ou para a criança durante a gestação ou parto.

Infecção que é quase sempre transmitida por contato sexual vaginal, oral ou anal.

Ferida, geralmente única, no local de entrada da bactéria (pênis, vulva, vagina, colo uterino, ânus, boca), que aparece entre 10 e 90 dias após o contágio e chamada também popularmente de “cancro duro”.

Causa sintomas nos locais de infecção inicial, mais comumente no colo do útero, pênis, uretra ou garganta. Em poucas pessoas, a infecção também pode espalhar-se pela corrente sanguínea a outras partes do corpo.

O uso correto e regular da camisinha feminina e/ou masculina é a medida mais importante de prevenção, por se tratar de uma Infecção Sexualmente Transmissível.

O uso correto e regular da camisinha feminina e/ou masculina é a medida mais importante de prevenção, por se tratar de uma Infecção Sexualmente Transmissível.

O tratamento de escolha é a penicilina benzatina (benzetacil), que poderá ser aplicada na unidade básica de saúde mais próxima de sua residência. Esta é, até o momento, a principal e mais eficaz forma de combater a bactéria causadora da doença.

Para pessoas infectadas, em geral, os médicos administram uma única injeção do antibiótico ceftriaxona no músculo.

É uma infecção sexualmente transmissível de pessoa para pessoa por contato sexual causada pela bactéria *Clamydia trachomatis*.

É uma infecção sexualmente transmissível (IST), causada por uma bactéria chamada *Haemophilus ducreyi*.

Pode contrair esta infecção por meio do sexo vaginal, oral ou anal com uma pessoa infectada com a bactéria.

Pode contrair esta infecção por meio do sexo vaginal, oral ou anal com uma pessoa infectada com a bactéria.

Muitas mulheres não têm sintomas ou têm apenas poucos sintomas. Já a maioria dos homens apresenta sintomas, como ardência e dor ao urinar.

Os sintomas são caracterizados por pequenas e dolorosas feridas com pus nos órgãos genitais, que aumentam progressivamente de tamanho e profundidade.

O uso correto e regular da camisinha feminina e/ou masculina é a medida mais importante de prevenção, por se tratar de uma Infecção Sexualmente Transmissível.

O uso correto e regular da camisinha feminina e/ou masculina é a medida mais importante de prevenção, por se tratar de uma Infecção Sexualmente Transmissível.

Prescrever antibióticos a você e seu(sua) parceiro(a) sexual e solicitar-lhe para evitar relações sexuais até ter tomado todos os antibióticos para prevenir a propagação desta IST.

É uma doença que possui tratamento, sendo muito importante também o tratamento das parcerias sexuais, evitando assim nova contaminação.

É uma doença infecciosa, contagiosa, de evolução crônica, causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*.

É uma doença infecciosa febril aguda que é transmitida a partir da exposição direta ou indireta à urina de animais (principalmente ratos) infectados pela bactéria *Leptospira interrogans*.

A transmissão ocorre quando uma pessoa com a bactéria, na forma infectante da doença, sem tratamento, elimina o bacilo para o meio exterior, infectando outras pessoas suscetíveis .

A transmissão ocorre pela penetração da bactéria a partir da pele com lesões, pele íntegra imersa por longos períodos em água contaminadas com a urina de ratos infectados ou por meio de mucosas.

Manchas (brancas, avermelhadas ou amarronzadas) e/ou área (s) da pele com alteração da sensibilidade térmica (ao calor e frio) e/ou dolorosa (à dor) e/ou tátil (ao tato). Além de nódulos no corpo, em alguns casos avermelhados e dolorosos.

As manifestações clínicas variam desde formas assintomáticas e subclínicas até quadros graves, associados a manifestações fulminantes, como por exemplo: febre, dores de cabeça e musculares. Além de náuseas e vômitos.

A prevenção de incapacidades físicas inclui um conjunto de medidas visando evitar a ocorrência de danos físicos, emocionais, espirituais e socioeconômicos.

Evitar o contato com água ou lama de enchentes e impedir que crianças nadem ou brinquem nessas águas. . Além do uso de raticidas (desratização) deve ser feito por técnicos devidamente capacitados.

O tratamento é realizado com a associação de três antimicrobianos. Essa associação diminui a resistência medicamentosa do bacilo, que ocorre com frequência quando se utiliza apenas um medicamento, o que acaba impossibilitando a cura da doença.

O tratamento com o uso de antibióticos deve ser iniciado no momento da suspeita. Nos casos leves, o atendimento é ambulatorial, mas, nos graves, a hospitalização deve ser imediata, visando evitar complicações e diminuir a letalidade.

É uma doença grave, não contagiosa, causada por uma bactéria denominada de *Clostridium tetani* que é encontrada na natureza.

É uma inflamação das meninges, membranas que envolvem o cérebro e a medula espinhal, causada pela bactéria *Neisseria meningitidis*.

A transmissão ocorre, geralmente, pela contaminação de um ferimento da pele ou mucosa. O período de incubação (tempo que os sintomas levam para aparecer desde a infecção) é curto: em média de 5 a 15 dias, mas pode variar de 3 a 21 dias.

Geralmente, as bactérias que causam esta doença se espalham de uma pessoa para outra por meio das vias respiratórias, por gotículas e secreções do nariz e da garganta.

Os sintomas são contraturas musculares; rigidez de membros (braços e pernas); rigidez abdominal; dificuldade de abrir a boca; dores nas costas e nos membros (braços e pernas).

A forma bacteriana é geralmente mais grave e os sintomas incluem febre, dor de cabeça e rigidez de nuca. Muitas vezes há outros sintomas, como: mal-estar, náusea, vômito, fotofobia, status mental alterado (confusão).

É uma doença prevenível por meio da vacinação que está disponível no Sistema Único de Saúde.

Para alguns destes, existem medidas de prevenção primária, tais como vacinas e quimioprofilaxia. As vacinas estão disponíveis para prevenção das principais causas da forma bacteriana.

Os princípios básicos do tratamento do são: sedação do paciente; neutralização da toxina tetânica; eliminação do *C. tetani* do foco da infecção; debridamento do foco infeccioso; medidas gerais de suporte.

Para tratamento das formas bacterianas, faz-se uso de antibioticoterapia em ambiente hospitalar, com drogas de escolha e dosagens terapêuticas prescritas pelos médicos assistentes do caso.

É uma doença infecciosa e transmissível, causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, também conhecida como bacilo de *Koch*.

A transmissão da doença acontece por via respiratória, pela eliminação de aerossóis produzidos pela tosse, fala ou espirro de uma pessoa com a doença ativa (pulmonar ou laríngea).

A principal sintoma da forma pulmonar é a tosse. Essa tosse pode ser seca ou produtiva (com catarro). Além da febre vespertina; sudorese noturna e do emagrecimento.

A vacina BCG ofertada no Sistema Único de Saúde (SUS), protege a criança das formas mais graves da doença. A vacina está disponível nas salas de vacinação das unidades básicas de saúde e em algumas maternidades.

O tratamento dura no mínimo seis meses, é gratuito e está disponível no Sistema Único de Saúde (SUS). São utilizados quatro medicamentos para o tratamento dos casos da doença que utilizam um esquema básico.

Atividade Didática Investigativa

Integrantes: _____

Data: ____/____/____

Série: _____ Turma _____

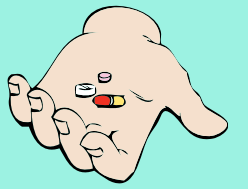
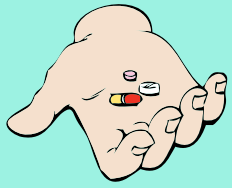
Situação 01

James é um jovem de 21 anos de idade que possui uma vida sexualmente ativa, tendo relações sexuais frequente todas as semanas com várias parceiras sexuais. No entanto, apesar de seu estilo de vida sexualmente agitado, ele está sempre ciente dos riscos que corre e por isso, faz sempre o uso do preservativo. Entretanto, durante uma das relações sexuais, por algum motivo, a camisinha estourou e James só percebeu ao fim da relação sexual. Assustado, James perguntou a sua parceira se ela possuía alguma IST e se ele deveria se preocupar. Ela disse que estava “limpa” e que ele não precisa se preocupar. Passado mais ou menos uns 30 dias, ao sair do banho, James percebeu várias manchas avermelhadas na barriga e no tronco. Alguns dias depois, essas manchas se espalharam para os braços e em seguida sumiram. Após isso, James também passou a ter prurido no pênis e no ânus. Baseado nos seus conhecimentos sobre as doenças causadas por bactérias, qual delas James pode ter se contaminado devido ao estouro da camisinha e por quê?

Situação 2

Natália nasceu no ano de 1988 na cidade de Santana do Ipanema, região do Sertão do estado de Alagoas. Natália junto a sua família vivia em condições sem saneamento básico, utilizando a água do rio Ipanema para cozinhar, tomar banho e lavar as roupas. Além disso, muitos vizinhos de Natália não possuíam banheiro em casa e realizam suas necessidades fisiológicas próximo ou no próprio rio Ipanema. Certo dia, pai de Natália pescou um peixe do rio Ipanema e pediu para sua esposa, a mãe de Natália, fazê-lo para o almoço. Com muitas coisas para fazer, dona Lourdes, não higienizou corretamente o peixe e o colocou para fritar por pouco tempo, pois seus outros filhos mais velhos estavam com muita fome pois tinham chegado de um dia cansativa de trabalho na roça. Passado alguns 2 dias, Natália começou a ter vômitos fortes e diarreia aquosa, abundante, de difícil controle e com inúmeros episódios diários, o que a levou a ficar extremamente desidratada. Desesperados, os pais de Natália a levaram à emergência. Baseado nos seus conhecimentos sobre as doenças causadas por bactérias, qual delas Natália pode ter se contaminado devido o consumo do peixe sob poucas condições sanitárias e por quê?

ANTIMICROBIANOS



Os **antimicrobianos** são substâncias ou agentes que atuam contra microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus, fungos e parasitas. Eles desempenham um papel crucial na medicina, no controle de infecções e na promoção da saúde pública. Os principais tipos de antimicrobianos incluem antibióticos, antivirais, antifúngicos e antiparasitários, cada um dirigido a diferentes tipos de organismos e mecanismos de ação.

Alguns antimicrobianos, por exemplo, são usados para tratar infecções bacterianas e podem atuar de diversas formas, como inibindo a síntese da parede celular das bactérias ou interferindo na replicação do DNA. Entre os antibióticos mais conhecidos estão a penicilina e a amoxicilina. No entanto, o uso inadequado e excessivo desses medicamentos tem levado ao aumento da resistência bacteriana, um problema global sério que torna alguns tratamentos menos eficazes e demanda o desenvolvimento contínuo de novas drogas.

O desenvolvimento e a administração de antimicrobianos são áreas de intensa pesquisa, uma vez que os microrganismos estão em constante evolução e adaptação, desafiando os cientistas a criar novos tratamentos e estratégias para combater infecções.

Além disso, a prevenção da resistência a antimicrobianos é uma prioridade. Práticas responsáveis de prescrição e o uso adequado de antimicrobianos são essenciais para garantir sua eficácia a longo prazo. A educação sobre a importância de completar os ciclos de tratamento e a necessidade de medidas de controle rigorosas são passos cruciais na luta contra a resistência e na proteção da eficácia desses medicamentos vitais.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 11



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para proposições individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- Antimicrobianos

Critério(s) / Forma(s) de avaliação:

- Autoavaliação
- Atividades em sala de aula
- Participação em sala de aula
- Avaliação formativa
- Avaliação diagnóstica
- Capacidade de articulação dos conhecimentos

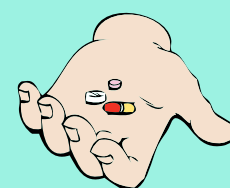
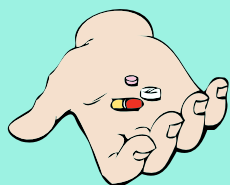
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
- A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custos e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. - Abaixo serão descritos a passo a passo para a o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 1	
1º Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Thunder – Imagine Dragons</i> Disponível aqui
2º Momento – 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem o que são antimicrobianos? 2 – Vocês sabem como os antimicrobianos agem? 3 – Vocês sabem quando e como surgiram os antimicrobianos? 4 – Vocês já fizeram o uso de algum tipo de antimicrobiano? 5 - Vocês já fizeram o uso de algum tipo de antimicrobiano sem receita médica? 6 – Vocês acham que antibióticos a antimicrobianos são a mesma coisa?
3º Momento – 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco.

3º Momento – 50 minutos (Continuação)	Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre Doenças Bacterianas. 2 – Comentar e explicar sobre a classificação dos antimicrobianos e seus tipos. 3 – Explicar os alvos dos antimicrobianos e como cada um deles agem nesses alvos. 4 – Explicar como surgiu os antimicrobianos. 5 - Explicar como às bactérias se tornam resistente aos antimicrobianos e as suas consequências. 6 – Explicar como se seleciona um bom antimicrobiano. 7 – Finalize a aula dando uma revisada em tudo o que foi explicado durante a aula. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4º Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira.

4° Momento – 20 minutos (Continuação)	Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento – 40 minutos	Ilustração Científica Neste momento da Sequência Didática, você professor, irá solicitar a seus estudantes que façam uma ilustração de forma individual do passo a passo de como se origina uma bactéria resistente em uma população bacteriana. Para isso, deixe a disposição de seus estudantes, uma folhas de papel A4, vários hidrocores e lápis de cores das mais variadas cores. Dessa forma, as ilustrações ficaram bem bonitas e compreensíveis para todos.
AULA 3	
6° Momento - 50 minutos	Complete a Tabela Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos de relacionados aos Antimicrobianos. O conteúdo será trabalhado via uma tabela. Esta tabela será desenvolvida em uma folha de papel A4. Nesta tabela, estarão alguns antimicrobianos e alguns tópicos que devem ser completados pelos estudantes. Mas calma, ao fim desta Sequência Didática, estará disponível o PDF com a Tabela para você imprimir e realizar a atividade com os seus estudantes. Esta atividade poderá ser individual e cada estudante irá receber uma folha, ou você poderá fazer em grupo. Faça como achar melhor para a sua turma. Para a sua realização, eles necessitaram do uso da <i>internet</i> para realizar as pesquisas necessárias para completar a tabela. Você pode rotear a sua, caso a escola não possua ou não esteja com internet no momento.

	Caso faça em grupo, é bom pelo menos um dos membros do grupo ter um celular com acesso a internet para que as pesquisas possam ser realizadas. Boa atividade!!!
7º Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçã com de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, lápis de cores, giz de ceras e hidrocores de várias cores.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 11



1 – Resistência aos antimicrobianos

Disponível [aqui](#)

2 – Antimicrobianos

Disponível [aqui](#)

3 – Guia de Antimicrobianos

Disponível [aqui](#)

4 – Consenso sobre o uso racional de antimicrobianos

Disponível [aqui](#)

5 – Antibióticos

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº11



1 - (UFRGS 2017) O gene *mcr-1*, causador de resistência a uma classe de antibióticos utilizados para tratar infecções por bactérias multirresistentes, foi identificado, pela primeira vez, no Brasil, em plasmídeos de cepas da bactéria *Escherichia coli*, isoladas de bovinos.

Considere as seguintes afirmações sobre a resistência bacteriana a antibióticos.

I - A existência de genes de resistência múltipla em bactérias pode levar ao surgimento de infecções comuns intratáveis.

II - A contaminação humana com a cepa de *Escherichia coli* multirresistente não tem risco de acontecer, já que essa cepa foi isolada de bovinos.

III - Plasmídeos são fragmentos de DNA extracromossômicos que podem ser transferidos entre diferentes espécies bacterianas por conjugação.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas I e III
- d) Apenas II e III
- e) I, II e III

2 - (URCA 2016/1) Os antibióticos atuam impedindo que bactérias se desenvolvam, seja dentro ou fora do nosso organismo. Esse processo de impedimento do crescimento bacteriano dar-se por:

- a) Impedimento da fotossíntese realizada pelas bactérias causadoras da doença e, assim, elas não se alimentam e morrem.
- b) Alteração das informações genéticas das bactérias causadoras da doença, o que impede manutenção e reprodução desses organismos.
- c) Bloqueamento da entrada de substâncias nas células bacterianas.
- d) Interrupção da produção de proteína das bactérias causadoras da doença, o que impede sua multiplicação pelo bloqueio de funções vitais.
- e) Estímulo das defesas naturais do nosso organismo.

3 - Na profilaxia antibiótica não existe infecção. O uso de antibióticos se justifica para prevenir uma infecção à distância ou para prevenir a infecção de um sítio cirúrgico. Qual alternativa abaixo NÃO é uma indicação de profilaxia antibiótica em odontologia?

- a) Pacientes suscetíveis à endocardite bacteriana.
- b) Pacientes com Covid-19.
- c) Pacientes que apresentam grandes implicações no controle metabólico.
- d) Pacientes que apresentam patologias que interferem no sistema de defesa e que fazem uso de drogas imunossupressoras.
- e) Pacientes renais crônicos.

4 - Os antibióticos, de acordo com a ação biológica, são classificados como bactericidas, quando capazes de, nas concentrações habitualmente atingidas no sangue, determinar a morte dos microrganismos sensíveis, ou bacteriostáticos, quando inibem o crescimento e a multiplicação desses microrganismos, sem, todavia, destruí-los.

Diante disso, relacione as colunas abaixo de acordo com a ação biológica de cada antibiótico.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº11



Coluna 1 - Ação biológica

1. Bacteriostática
2. Bactericida

Coluna - 2 Antibiótico

- () Eritromicina.
- () Azitromicina.
- () Penicilina e cefalosporina.
- () Metronidazol.
- () Tetraciclina.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

- a) 1 • 1 • 1 • 2 • 1
- b) 1 • 1 • 2 • 2 • 1
- c) 1 • 2 • 2 • 1 • 2
- d) 2 • 1 • 2 • 1 • 2
- e) 2 • 2 • 1 • 1 • 2

5 - Algumas bactérias são chamadas pelos profissionais da saúde de superbactérias. Essa denominação é dada àquelas bactérias que:

- a) provocam diversas doenças no homem.
- b) provocam infecções hospitalares.
- c) apresentam elevada resistência aos antibióticos.
- d) desencadeiam doenças graves e incuráveis.
- e) estão classificadas no gênero *Staphylococcus*.

6 - Algumas bactérias apresentam alta capacidade de resistência ao uso de antibióticos, sendo praticamente indestrutíveis quando usados tratamentos tradicionais. Dentre as bactérias que mais apresentam casos de resistência, destaca-se:

- a) *Klebsiella pneumoniae*.
- b) *Mycobacterium tuberculosis*.
- c) *Staphylococcus aureus*.
- d) *Streptococcus agalactiae*.
- e) *Mycobacterium leprae*.

7 - As superbactérias preocupam as autoridades de saúde de todo o mundo. Essas bactérias, capazes de resistir à ação de vários antibióticos, são um grande risco à população, representando um grave perigo, principalmente, para pacientes de UTI.

A respeito da resistência bacteriana a antibióticos, marque a alternativa que indica corretamente o processo evolutivo que explica esse fenômeno:

- a) Teoria Endossimbiótica.
- b) Seleção Natural.
- c) Lei dos Caracteres Adquiridos.
- d) Lei do Uso e Desuso.
- e) Ancestralidade Comum.



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº11



8 - As superbactérias provocam graves infecções que podem desencadear a morte de um paciente. Em face da gravidade dessas contaminações, é fundamental prevenir-se.

Entre as alternativas a seguir, marque aquela que não representa uma forma de evitar os grandes surtos de superbactérias.

- a) Controlar a compra e uso de antibiótico.
- b) Vender medicamentos apenas com prescrição médica.
- c) Isolar os pacientes infectados por superbactérias.
- d) Adotar rigorosas medidas de higiene.
- e) Utilizar antibióticos apenas até o fim dos sintomas.

9 - (PUC- SP) O termo 'superbactérias' é atribuído às bactérias que desenvolvem resistência a, praticamente, todos os antibióticos. Vários fatores estão envolvidos na disseminação desses micro-organismos multirresistentes, incluindo o uso abusivo de antibióticos, procedimentos invasivos (cirurgias, implantação de próteses médicas e outros) e a capacidade das bactérias de transmitir seu material genético.

A partir da leitura do texto e de seus conhecimentos de biologia, é correto afirmar que

- a) os antibióticos provocam alterações diretas no RNA, que é o material genético das bactérias.
- b) os antibióticos provocam alterações diretas no DNA, que é o material genético das bactérias.
- c) os antibióticos provocam alterações diretas nas proteínas bacterianas, uma vez que esses polipeptídeos constituem o material genético desses procariontes.
- d) bactérias portadoras de mutações provocadas por antibióticos perdem a capacidade de transmitir genes a seus descendentes.
- e) Na população em geral, e principalmente no ambiente hospitalar, há uma seleção de genes bacterianos que determinam resistência a antibióticos.

10 – (ENEM 2020) Nas últimas décadas vários países, inclusive o Brasil, têm testemunhado uma grande proliferação de bactérias patogênicas, envolvidas em uma variedade de doenças e que apresentam resistência a múltiplos antibióticos. Atualmente têm se destacado as superbactérias que acumularam vários genes determinantes de resistência, a ponto de se tornarem resistentes a praticamente todos os antimicrobianos.

Essa resistência tem ocorrido porque os(as)

- a) bactérias patogênicas se multiplicam de maneira acelerada.
- b) antibióticos são utilizados pela população de maneira indiscriminada.
- c) bactérias possuem plasmídeos que contêm genes relacionados à virulência.
- d) bactérias podem ser transmitidas para um indivíduo utilizando várias estratégias.
- e) serviços de saúde precários constituem importantes focos de bactérias patogênicas.

CABARITO Nº11

Lista de Exercícios - Parte 11

Questão 1 - **Letra D**

Questão 2 - **Letra D**

Questão 3 - **Letra B**

Questão 4 - **Letra B**

Questão 5 - **Letra C**

Questão 6 - **Letra C**

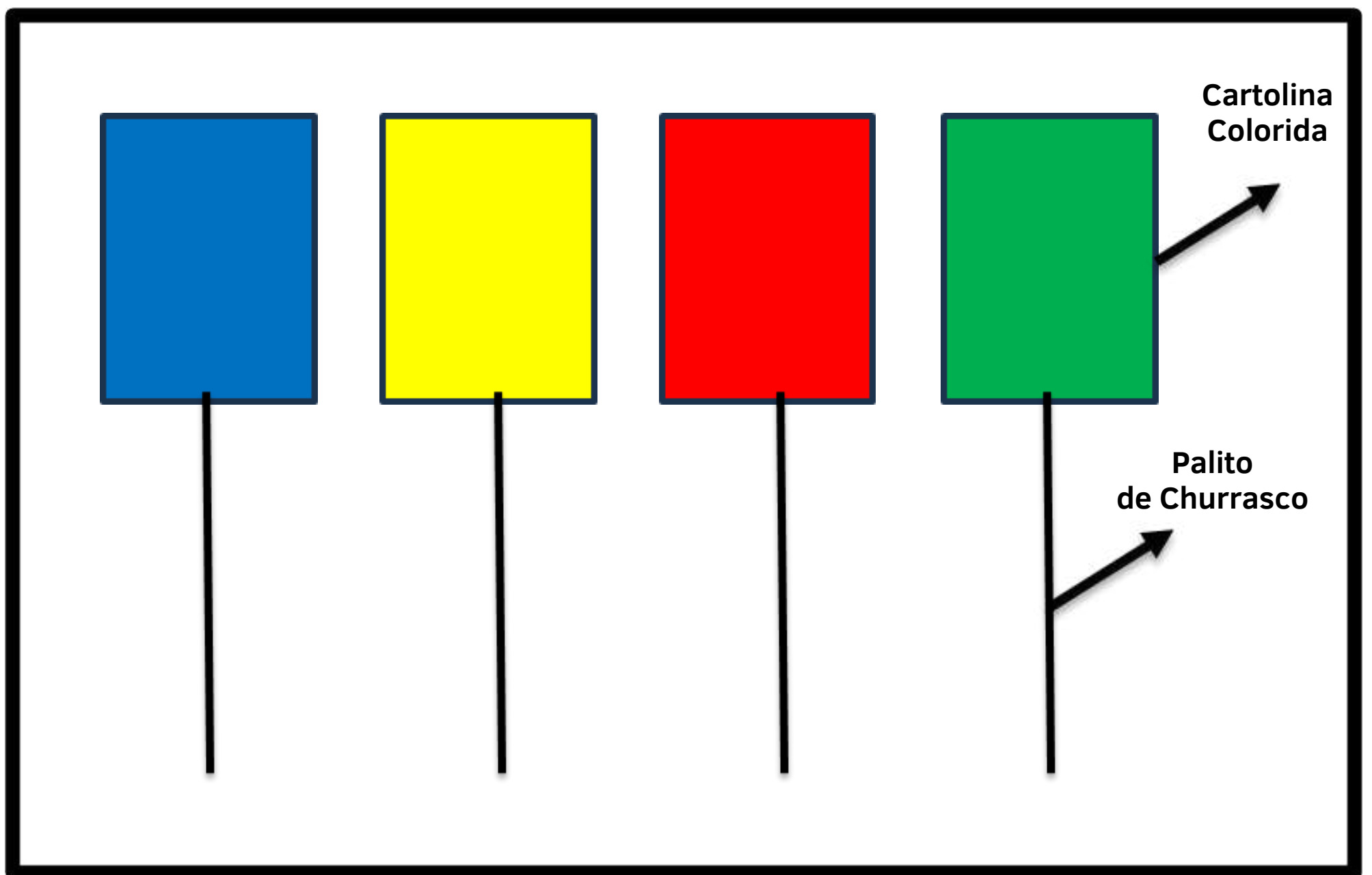
Questão 7 - **Letra B**

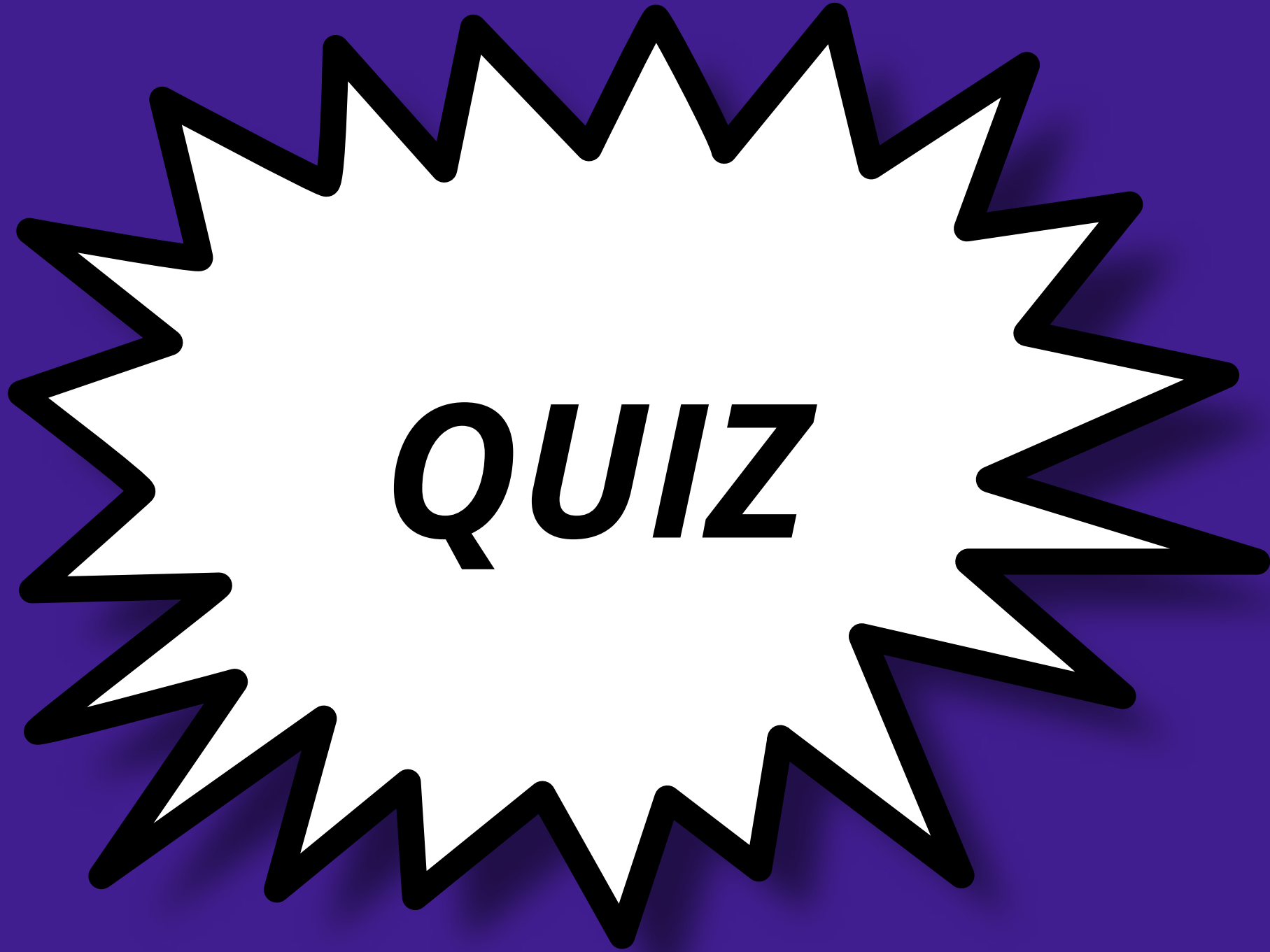
Questão 8 - **Letra E**

Questão 9 - **Letra E**

Questão 10 - **Letra B**

APÊNDICE Nº11



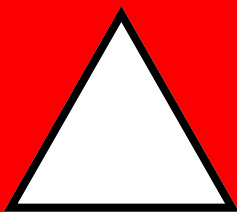


QUIZ

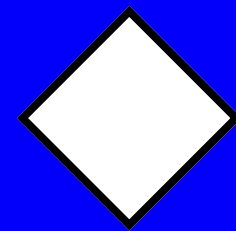
Antimicrobianos

Antimicrobianos

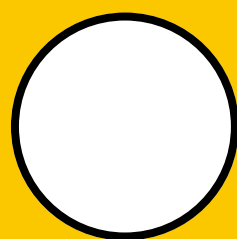
1 - Assinale a alternativa que não indica um tipo de antimicrobiano.



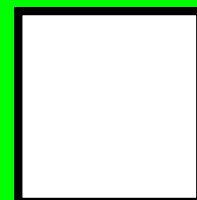
Antibióticos



Microbicidas



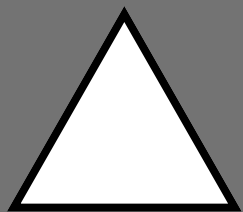
Mortobicidas



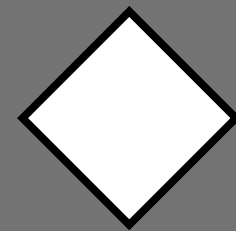
Estreito

Antimicrobianos

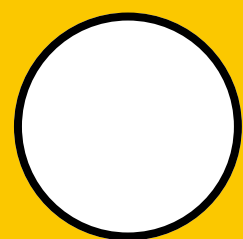
1 - Assinale a alternativa que não indica um tipo de antimicrobiano.



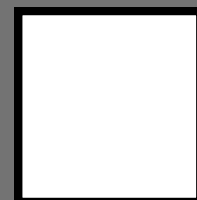
Antibióticos



Microbicidas



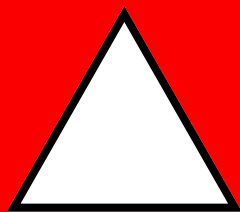
Mortobicidas



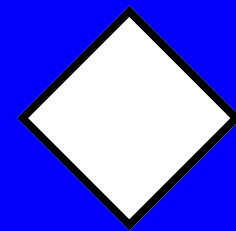
Estreito

Antimicrobianos

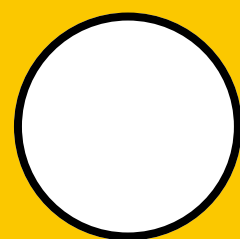
2 - É um tipo de antimicrobiano classificado quanto ao seu efeito e que mata o microrganismo. Este antimicrobiano é o:



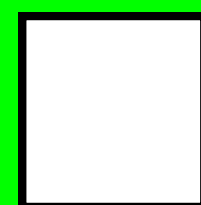
Antibiótico



Microbicida



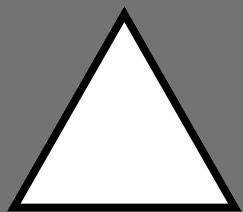
Microbiostático



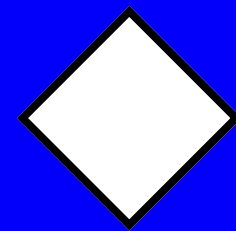
Quimioterápico

Antimicrobianos

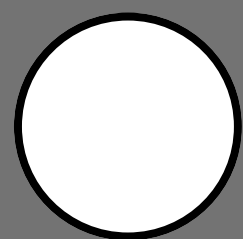
2 - É um tipo de antimicrobiano classificado quanto ao seu efeito e que mata o microrganismo. Este antimicrobiano é o:



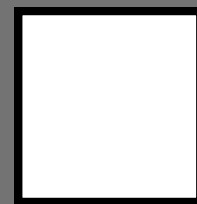
Antibiótico



Microbicida



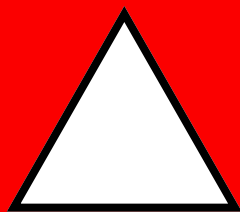
Microbiostático



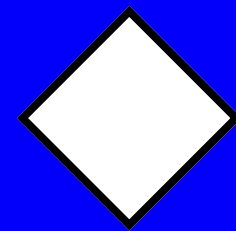
Quimioterápico

Antimicrobianos

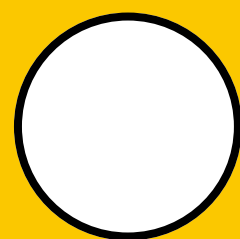
3 - É um tipo de antimicrobiano classificado quanto à sua fonte e que é de origem totalmente natural. Este antimicrobiano é o:



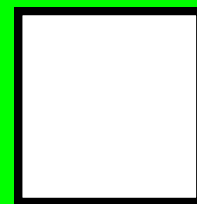
Antibiótico



Microbicida



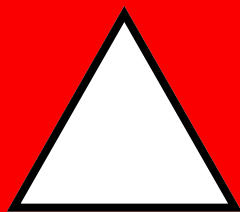
Quimioterápico



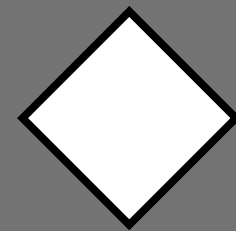
Amplo

Antimicrobianos

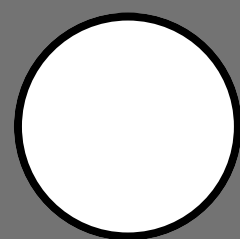
3 - É um tipo de antimicrobiano classificado quanto à sua fonte e que é de origem totalmente natural. Este antimicrobiano é o:



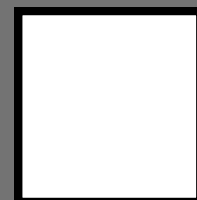
Antibiótico



Microbicida



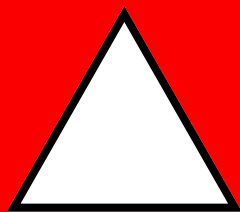
Quimioterápico



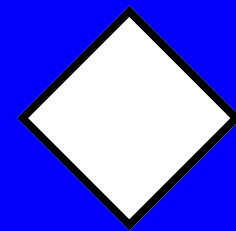
Amplo

Antimicrobianos

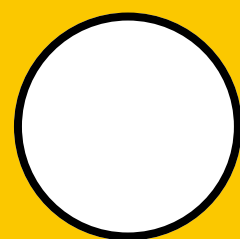
4 - A Penicilina foi uma grande descoberta para a humanidade. Quanto à sua classificação, a Penicilina pode ser classificada como:



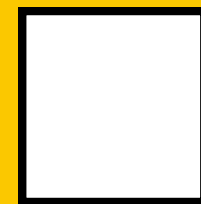
Microbicida



Estreito



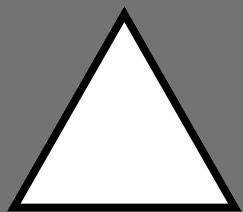
Antibiótico



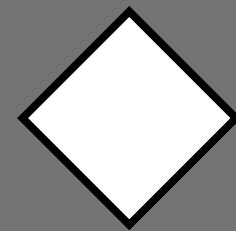
Amplo

Antimicrobianos

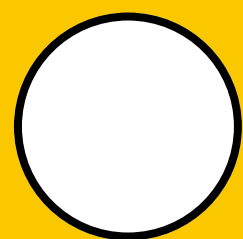
4 - A Penicilina foi uma grande descoberta para a humanidade. Quanto à sua classificação, a Penicilina pode ser classificada como:



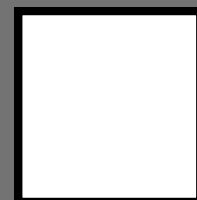
Microbicida



Estreito



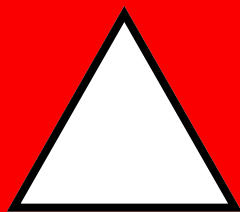
Antibiótico



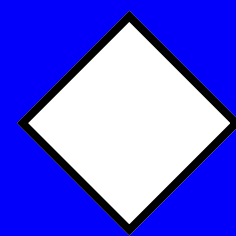
Amplo

Antimicrobianos

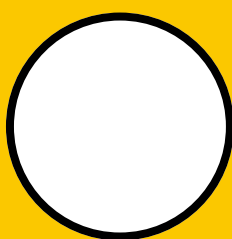
5 - Assinale a alternativa não contém um tipo de alvo dos antimicrobianos.



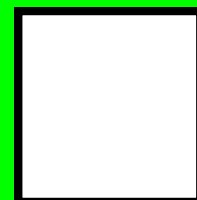
Parede Celular



**Membrama
Plasmática**



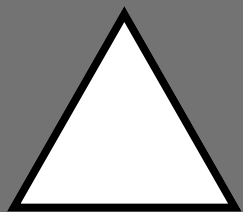
**Material
Genético**



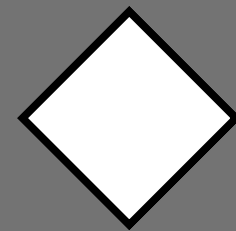
Flagelos

Antimicrobianos

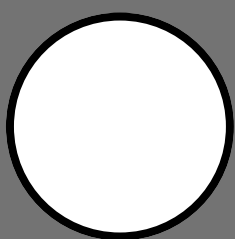
5 - Assinale a alternativa não contém um tipo de alvo dos antimicrobianos.



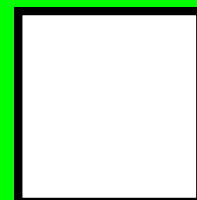
Parede Celular



Membrama
Plasmática



Material
Genético



Flagelos

OBRIGADO!

Atividade
Antimicrobianos

Integrante (s): _____

Data: ____/____/____ Série: _____ Turma_____

1. Sob a orientação do (a) professor (a), complete a tabela.

Antimicrobiano	Alvo	Forma de Agir
	Parede Celular	
	Parede Celular	
	Membrana	
	Membrana	
Clindamicina		
Tetraciclinas		
Metranidazol		
Trimetropim		

Boa atividade!

AS BACTÉRIAS E OS SERES HUMANOS

As bactérias são micro-organismos unicelulares que desempenham papéis cruciais na vida na Terra, incluindo a saúde humana. Embora muitas bactérias sejam patogênicas e possam causar doenças, uma grande parte delas é benéfica e essencial para o funcionamento adequado do corpo humano. Essas bactérias podem ser encontradas em diversos ambientes do corpo, como a pele, o trato gastrointestinal e as mucosas.

No trato gastrointestinal, por exemplo, as bactérias ajudam na digestão de alimentos e na absorção de nutrientes. Elas também desempenham um papel importante na produção de vitaminas essenciais, como as vitaminas do complexo B e a vitamina K. Essas bactérias benéficas, conhecidas como microbiota intestinal, competem com patógenos por recursos e espaço, ajudando a prevenir infecções e promover a saúde geral.

Além disso, as bactérias estão envolvidas na regulação do sistema imunológico. Elas interagem com o sistema imunológico de uma maneira que ajuda a manter o equilíbrio entre a resposta inflamatória e a tolerância imunológica. Essa interação é crucial para prevenir doenças autoimunes e para o desenvolvimento de uma resposta imune adequada contra patógenos.

A relação entre bactérias e seres humanos é complexa e bidimensional. Enquanto algumas bactérias são patogênicas e podem causar doenças, outras são fundamentais para o bem-estar e a saúde. O equilíbrio entre esses diferentes tipos de bactérias é essencial para a manutenção da saúde humana. O estudo da microbiota e das interações entre bactérias e o organismo humano continua a revelar novas informações sobre como maximizar os benefícios e minimizar os riscos associados a esses microorganismos.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 12



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para proposições individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
- (EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.
- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

• (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal,atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	
Objeto(s) de conhecimento em estudo:	• As Bactérias e os Seres Humanos
Critério(s) / Forma(s) de avaliação:	• Autoavaliação • Atividades em sala de aula • Participação em sala de aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custo e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Abaixo serão descritos a passo a passo para o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 1	
1º Momento - 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode tocar uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Radioactive – Imagine Dragons</i> Disponível aqui
2º Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção.

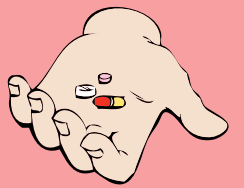
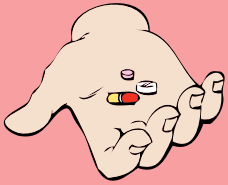
2° Momento – 5 minutos (Continuação)	Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês sabem quais são as relações das bactérias com nós seres humanos. 2 – Como as bactérias podem nos auxiliar e nos prejudicar? 3 – Como as bactérias estão no nosso cotidiano, seja em casa, no trabalho ou em qualquer outro lugar? 4 – Vocês sabem quais são as áreas em que as bactérias podem atuar? 5 – Vocês acreditam que nós conseguiríamos viver sem as bactérias? Sim ou Não? Justifiquem. Após realizar estas perguntas, informe aos estudantes que após o fim da aula, eles iram participar de uma Rotação Por Estações.
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisão básica na aula passada sobre os Antimicrobianos. 2 – Explicar e comentar sobre as Bactérias e sua relação com a alimentação humana. 3 – Explicar e comentar sobre as Bactérias e sua relação com a medicina e a indústria farmacêutica. 4 – Explicar e comentar sobre as Bactérias e sua relação com o Meio Ambiente. 5 - Explicar e comentar sobre as Bactérias e sua relação a Indústria Química. 6 – De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4° Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado.

4° Momento – 20 minutos (Continuação)	O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida. Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento - 60 minutos	Momento da Rotação Por Estações Neste momento, você professor, irá aplicar a Rotação Por Estação com seus estudantes. Antes disso, sugiro que explique aos seus estudantes como isso irá funcionar, mesmo que eles já tenham participado dessa dinâmica. Separe-os em grupos, pode ser o mesmo do <i>Quiz</i> para facilitar o seu trabalho e informe que eles irão passar por todas as estações de forma independente. Lembre-se: Independentemente de que por qual rotação eles começarem, não haverá prejuízo, uma vez que as rotações são independentes, mas que se complementam. Serão 3 Rotações: 1 – Bactérias e os Alimentos – Produção Textual 2 – Bactérias e a Medicina – Produção de Mapa Mental 3 - Bactérias e a Indústria – Produção de Glossário

5° Momento – 60 minutos	Para cada uma das rotações sugiro que dê aos estudantes cerca de 10 minutos. A seguir, irei explicar cada uma das estações apresentadas.
Rotação nº 1 – 20 minutos	Bactérias e os Alimentos Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar sobre as bactérias e sua relação com os alimentos de uma forma geral. Para isso, será disponibilizado um texto, e você deve imprimi-lo para que os estudantes tenham acesso ao material em mãos. <i>Link</i> do texto: <u>aqui</u> Com base no texto disponibilizado, eles deveram, com suas próprias palavras, produzir um texto de forma sintética de até 10 linhas, contendo o que eles entenderam do texto. Reserve 2 minutos finais para que eles possam apresentar para você a leitura do texto e explicar o que entenderam da leitura que fizeram e do texto produzido. Boa atividade!
Rotação nº2 – 20 minutos	Bactérias e a Medicina Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar sobre as bactérias e sua relação com a medicina de uma forma geral. Para isso, será disponibilizado um texto, e você deve imprimi-lo para que os estudantes tenham acesso ao material em mãos. <i>Link</i> do texto: <u>aqui</u> Com base no texto disponibilizado, eles deveram produzir um Mapa Mental contendo as principais ideias do texto. Este Mapa Mental deverá ser apenas um por grupo, ou seja, um por rotação, sendo produzido em uma folha de papel A4. Mas reforce a eles que quanto mais colorido e até ilustrado o Mapa Mental, melhor ficará. Dessa forma, disponibilize a eles canetas coloridas, lápis de cores e hidrocores. Obs: Alguns estudantes podem não saber o que seja um Mapa Mental, então, de forma breve, explique-os do que se trata um Mapa Mental. Você pode até levar exemplos para que eles se inspirem. Reserve 2 minutos finais para que eles possam apresentar e explicar para você o Mapa Mental produzido por eles. Boa atividade!

Rotação nº 3 – 20 minutos	Bactérias e a Indústria Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar sobre as bactérias e sua relação com a indústria de uma forma geral. Para isso, será disponibilizado um texto, e você deve imprimi-lo para que os estudantes tenham acesso ao material em mãos. <i>Link</i> do texto: <u>aqui</u> Com base no texto disponibilizado, eles deveram produzir um glossário com os textos que eles acham importantes para o entendimento do conteúdo que está sendo trabalhado. Este glossário deverá ser apenas um por grupo, ou seja, um por rotação, sendo produzido em uma folha de papel A4. Obs: Alguns estudantes podem não saber o que seja um glossário, então, de forma breve, explique-os do que se trata um glossário. Você pode até levar exemplos para que eles se inspirem. Para que o glossário fica ainda mais produzido, disponibilize a eles canetas coloridas, lápis de cores e hidrocores. Assim, o glossário ficará mais atrativo e interessante a todos que o visualizem. Boa atividade!
6º Momento – 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçá com de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4, lápis de cores, gizes de ceras e hidrocores de várias cores.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	2 aulas – 1 hora cada Total: 2 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 12



1 - Entenda a importância das Bactérias para os Seres Humanos

Disponível [aqui](#)

2 - Aplicação das Bactérias no Ambiente, na Indústria Farmacêutica e na Saúde

Disponível [aqui](#)

3 - Bactérias do Bem

Disponível [aqui](#)

4 - Quando os microrganismos salvam vidas

Disponível [aqui](#)

5 – Microbiologia Industrial e Aplicada

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº12



1 - As bactérias são organismos que, apesar de estarem relacionadas com doenças nos seres humanos, são importantes para o planeta, uma vez que realizam decomposição. Além disso, as bactérias possuem importância econômica. Sobre o tema, marque a alternativa incorreta:

- a) Algumas espécies de bactérias são utilizadas na fabricação de vinagre.
- b) Existem bactérias que são utilizadas na fabricação de iogurte.
- c) A toxina botulínica é produzida por uma bactéria e é utilizada para tratamentos estéticos.
- d) Na área da saúde, as bactérias são utilizadas exclusivamente como antibióticos.
- e) Algumas bactérias estão sendo usadas como herbicidas.

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) *Bradyrhizobium sp.*
- b) *Bacillus thuringiensis*.
- c) *Treponema pallidum*.
- d) *Clostridium botulinum*.
- e) *Lactobacillus bulgaricus*.

3 - Na fabricação de iogurte, as bactérias transformam o açúcar presente no leite em ácido láctico. Esse processo é conhecido como:

- a) Quimiossíntese.
- b) Fotossíntese.
- c) Ciclo de *Krebs*.
- d) Fermentação.
- e) Respiração Celular.

4 - (UEPB-2006) 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.
- d) por meio da fermentação láctica.
- e) por meio da respiração anaeróbica do tipo alcoólico.

5 - As bactérias são seres vivos diversificados e que podem desempenhar diferentes funções, como
I. Participar de ciclos biogeoquímicos e, com isso, auxiliar na renovação de elementos químicos no ambiente.

II. Produzir alimentos.

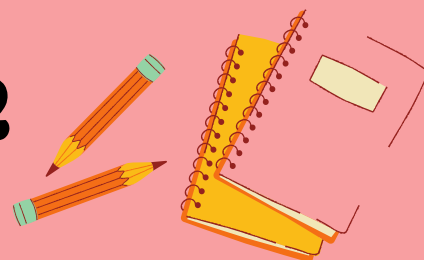
III. Colaborar para o desenvolvimento da Biotecnologia e produção de medicamentos.

IV. Restaurar ambientes contaminados por meio da biorremediação no tratamento de poluentes.

Estão corretas as afirmativas:



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº12



- a) I e II
- b) III e IV
- c) I, II e III
- d) I e III
- e) Todas as alternativas

6 - (FGV- SP/2007) A Rifampicina é um dos antibióticos utilizados para o tratamento da tuberculose. Seu mecanismo de ação consiste na inibição da transcrição nas células de *Mycobacterium tuberculosis*. Sob ação do antibiótico, nas células bacterianas haverá comprometimento

- a) exclusivamente da produção de proteínas.
- b) exclusivamente da produção de DNA.
- c) exclusivamente da produção de RNA.
- d) da produção de RNA e de proteínas.
- e) da produção de DNA e RNA.

7 - Os contaminantes mais comuns em bovinos, suínos e aves são as enterobactérias, que habitam o trato gastrointestinal do próprio animal. Levando em consideração os principais patógenos observados em carnes e produtos cárneos, assinale a alternativa que contém um microrganismo responsável por intoxicação alimentar.

- a) *Yersinia enterocolitica*.
- b) *Salmonella spp.*
- c) *Staphylococcus aureus*.
- d) *Listeria monocytogenes*.
- e) *Neisseria meningitidis*

8 - Assinale a alternativa incorreta referente às bactérias.

- a) A conjugação é a maneira pela qual as bactérias podem trocar material genético.
- b) O cromossomo bacteriano é circular e contém todos os genes essenciais à bactéria.
- c) Algumas bactérias transformam o nitrogênio atmosférico em compostos químicos assimiláveis pelos demais seres vivos.
- d) No grupo das arqueobactérias estão as bactérias halófilas, as metanogênicas e as termoacidófilas.
- e) As bactérias *Staphylococcus* apresentam um arranjo linear em forma de colar.

9 - De acordo com suas características nutricionais, três tipos de bactérias são descritas a seguir.

BACTÉRIA I Sintetiza as substâncias orgânicas que lhe servem de alimento. Para tanto, utiliza oxidações inorgânicas como fonte de energia, conforme a equação: $2\text{NO}_2^- + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_3^- + \text{Energia}$
BACTÉRIA II Produz enxofre elementar (S) como um subproduto da reação abaixo, conforme a equação: $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{LUZ}} (\text{CH}_2\text{O}) + 2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
BACTÉRIA III Converte álcool etílico em ácido acético, conforme a equação: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº12



Nesse contexto, sobre essas bactérias, é correto afirmar:

- a) I é autotrófica quimiossintetizante, e II e III são heterotróficas fermentadoras.
- b) I, II e III são autotróficas.
- c) I e III são autotróficas quimiossintetizantes, e II é fotossintetizante.
- d) I e II são autotróficas fotossintetizantes, e III é heterotrófica fermentadora.
- e) I é autotrófica quimiossintetizante, II é autotrófica fotossintetizante, e III, heterotrófica fermentadora.

10 - “*Escherichia coli* é comum na flora bacteriana do intestino de humanos e de outros animais, mas que em grandes quantidades pode causar problemas como infecção intestinal e infecção urinária, acontecendo principalmente se o indivíduo consumir água ou alimentos contaminados”.

A respeito das bactérias, assinale a alternativa incorreta.

- a) Algumas bactérias possuem metabolismos aeróbico, na presença de oxigênio, e outras anaeróbicas, condição sem oxigênio.
- b) Apenas uma pequena porcentagem das espécies de bactérias causa doenças ao homem.
- c) As bactérias são unicelulares e procariontes e podem viver em formas isolada ou colonial.
- d) Bactérias são seres pluricelulares e eucariontes que podem sintetizar diferentes componentes químicos do meio ambiente ou de seus hospedeiros.
- e) Na atual classificação dos organismos, a bactéria *E. coli* está contida no domínio Bactéria.

GABARITO Nº12

Lista de Exercícios - Parte 12

Questão 1 - **Letra D**

Questão 2 - **Letra E**

Questão 3 - **Letra D**

Questão 4 - **Letra C**

Questão 5 - **Letra E**

Questão 6 - **Letra D**

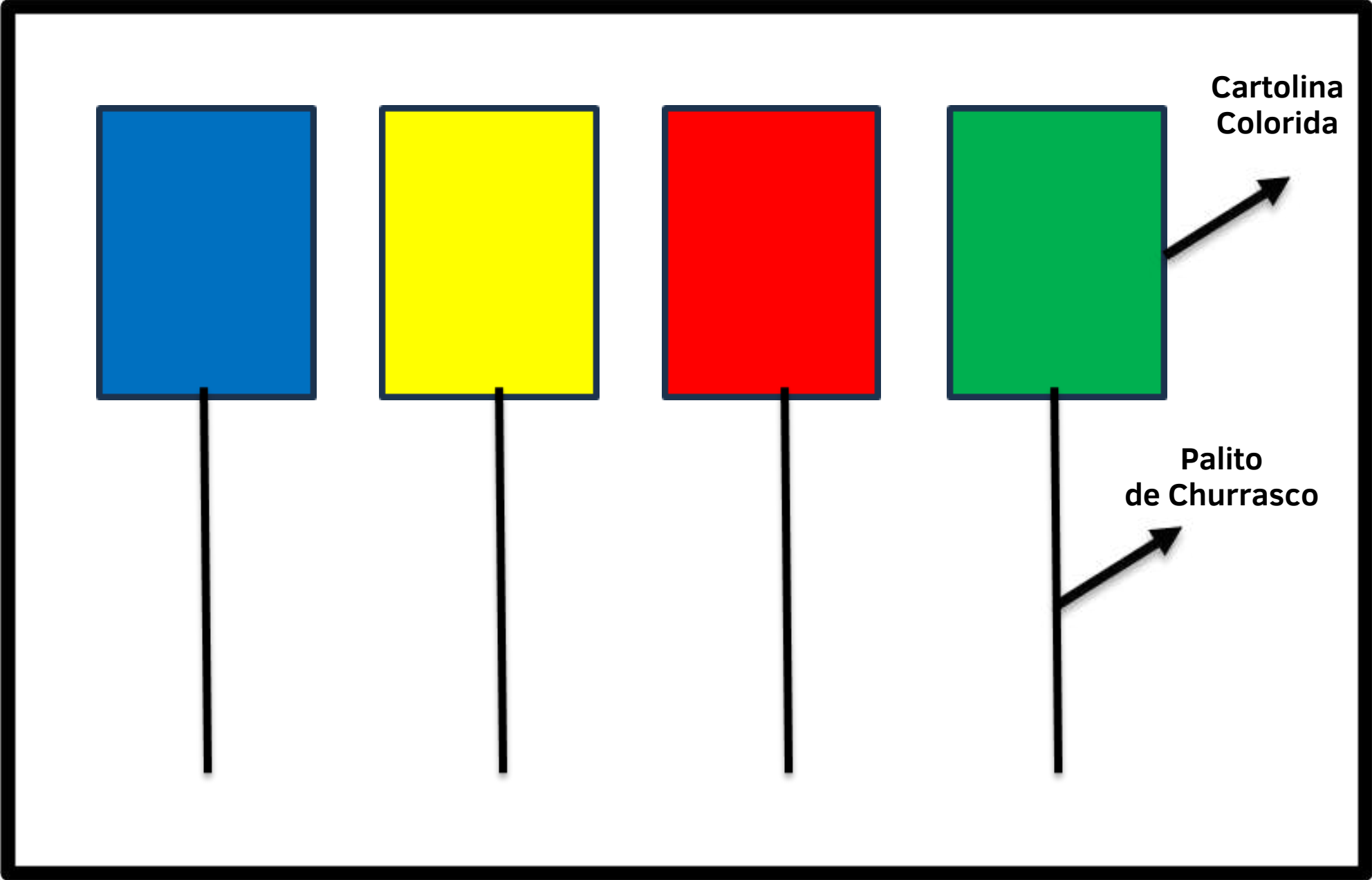
Questão 7 - **Letra B**

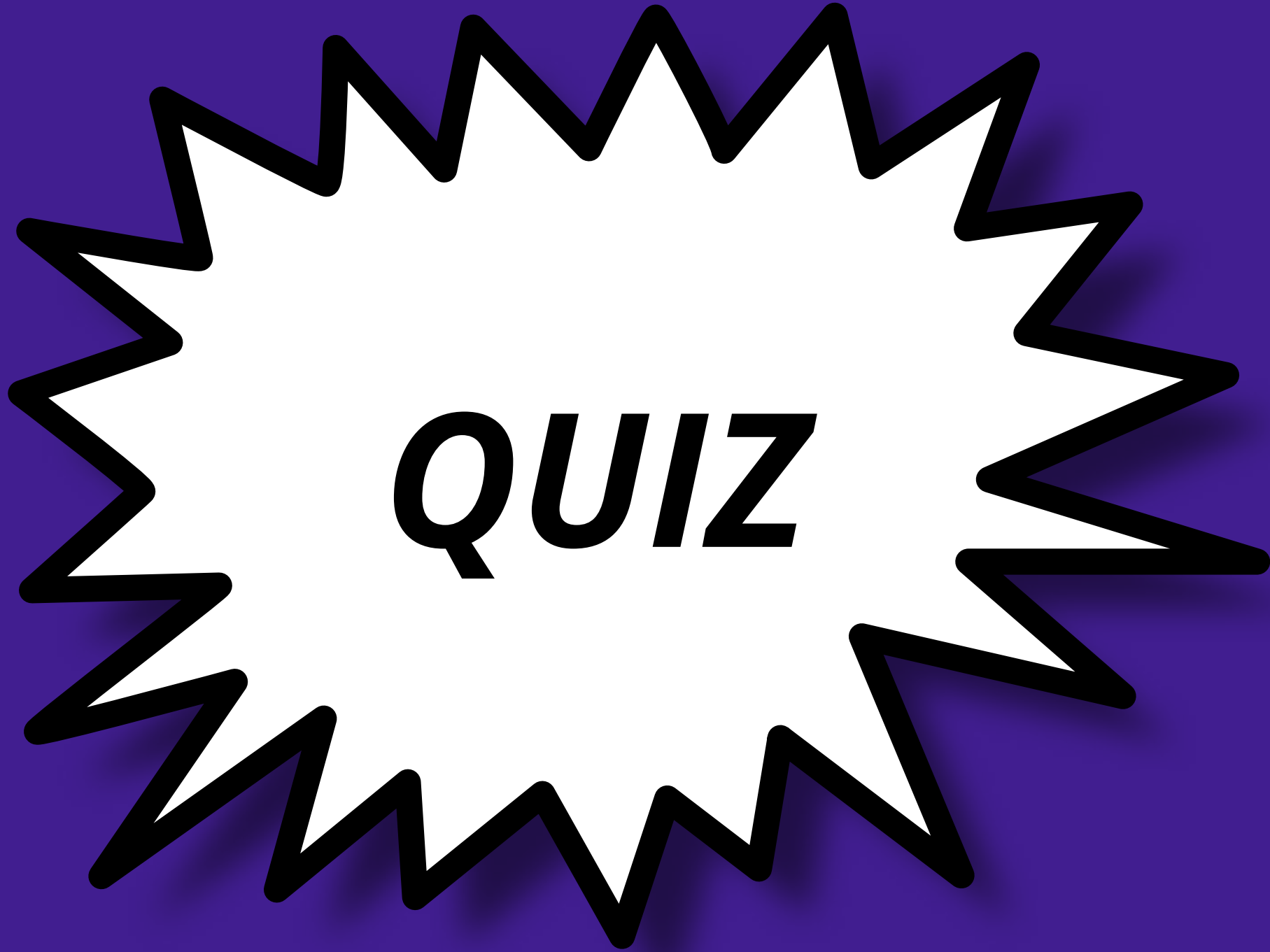
Questão 8 - **Letra D**

Questão 9 - **Letra E**

Questão 10 - **Letra D**

APÊNDICE Nº12



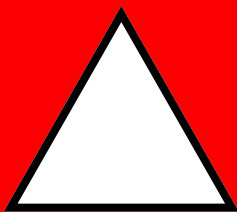


QUIZ

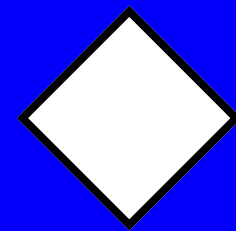
As Bactérias e os Serres Humanos

As Bactérias e os Seres Humanos

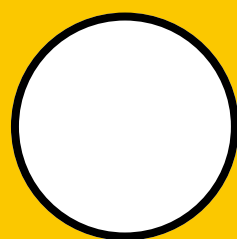
1 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias responsáveis pelas IST's.



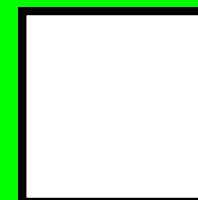
Médica



Alimentícia



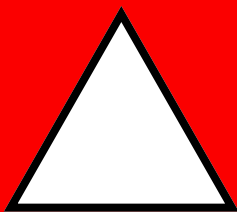
Tecnológica



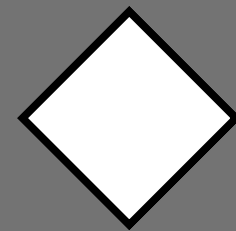
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

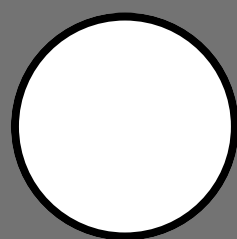
1 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias responsáveis pelas IST's.



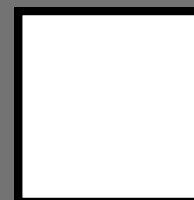
Médica



Alimentícia



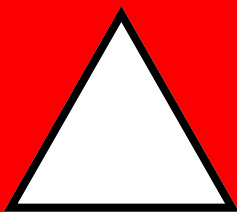
Tecnológica



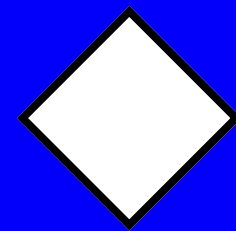
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

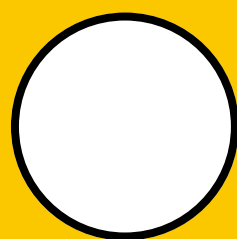
2 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias decompositoras e sapróficas.



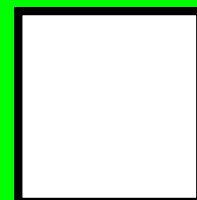
Médica



Alimentícia



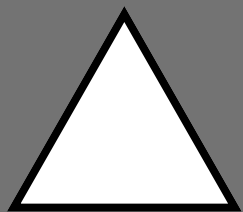
Tecnológica



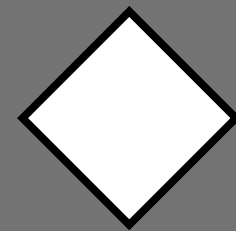
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

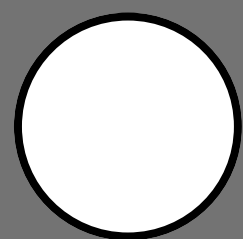
2 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias decompositoras e sapróficas.



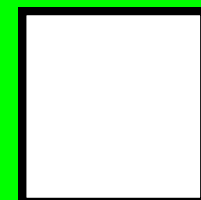
Médica



Alimentícia



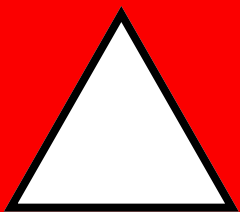
Tecnológica



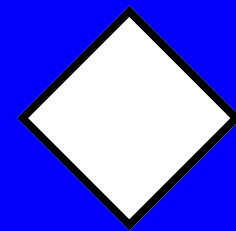
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

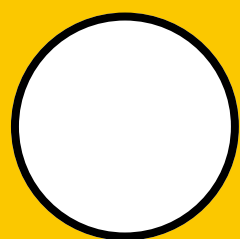
3 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias que são utilizadas no processo de fermentação de bebidas.



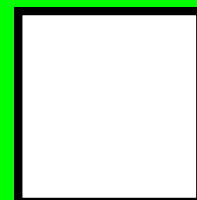
Médica



Alimentícia



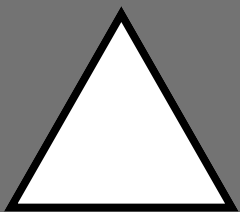
Tecnológica



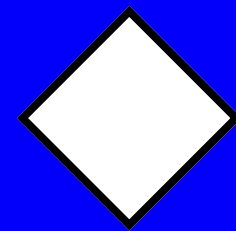
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

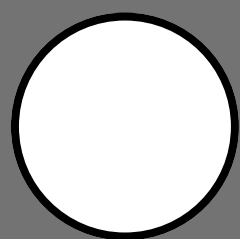
3 - As bactérias podem atuar em diversas áreas na vida dos seres humanos. Assinale a alternativa que corresponde à área de estudo das bactérias que são utilizadas no processo de fermentação de bebidas.



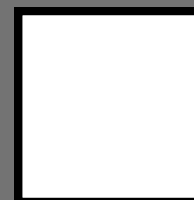
Médica



Alimentícia



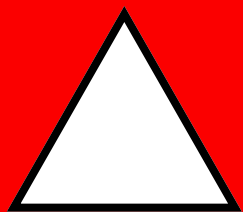
Tecnológica



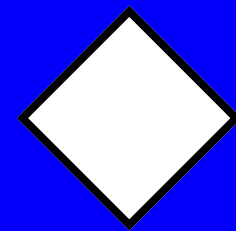
Ambiental

As Bactérias e os Seres Humanos

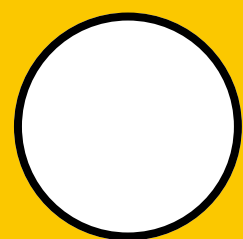
4 - Assinale a alternativa que indica um risco da relação das bactérias com os alimentos industrializados.



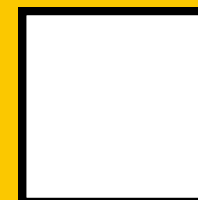
Intoxicação



Resfriado



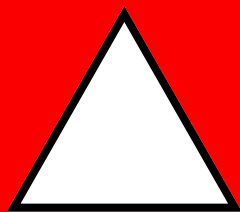
Obesidade



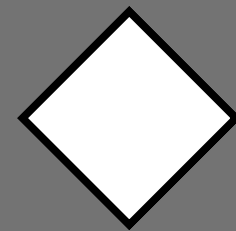
IST's

As Bactérias e os Seres Humanos

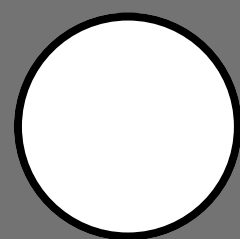
4 - Assinale a alternativa que indica um risco da relação das bactérias com os alimentos industrializados.



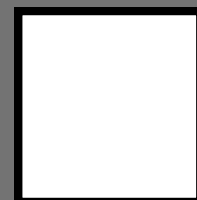
Intoxicação



Resfriado



Obesidade



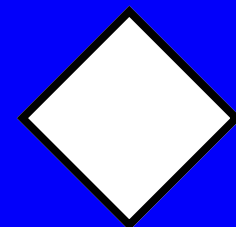
IST's

As Bactérias e os Seres Humanos

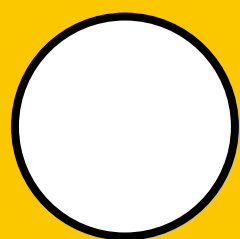
**5 - Na indústria farmacêutica, as bactérias
são utilizadas para a produção de (a) (o):**



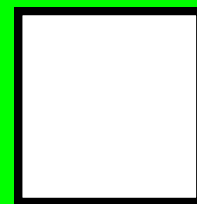
**Vacinas e
Antibióticos**



**Antibióticos e
Alimentos**



**Hormônios
e Alimentos**



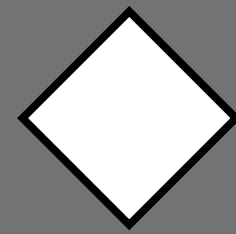
**Vacinas e
Combustíveis**

As Bactérias e os Seres Humanos

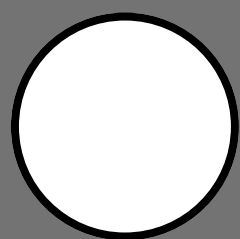
**5 - Na indústria farmacêutica, as bactérias
são utilizadas para a produção de (a) (o):**



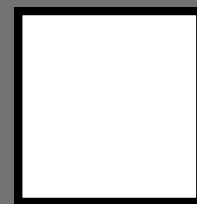
**Vacinas e
Antibióticos**



**Antibióticos e
Alimentos**



**Hormônios
e Alimentos**



**Vacinas e
Combustíveis**

OBRIGADO!

AS BACTÉRIAS E O



MEIO AMBIENTE

As bactérias são microrganismos fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente. Elas desempenham papéis essenciais em diversos processos ecológicos, como a decomposição de matéria orgânica, que é crucial para a reciclagem de nutrientes no solo. Quando organismos morrem, as bactérias os desintegram, transformando-os em compostos simples que podem ser reutilizados por plantas e outros seres vivos. Sem essas bactérias decompositoras, a matéria orgânica se acumularia e a fertilidade do solo seria prejudicada.

Além disso, as bactérias são essenciais para o Ciclo do Nitrogênio, um elemento vital para a vida. Certas espécies fixam o nitrogênio atmosférico no solo, tornando-o disponível para plantas. Esse processo é fundamental para a produção de alimentos, pois o nitrogênio é um componente chave das proteínas e outros compostos celulares. No entanto, as bactérias também podem impactar negativamente o meio ambiente. Algumas espécies são patogênicas e podem causar doenças em humanos, animais e plantas.

A poluição, especialmente a poluição por produtos químicos e resíduos industriais, pode alterar o ambiente bacteriano, favorecendo o crescimento de cepas patogênicas e prejudicando o equilíbrio ecológico. A interação entre bactérias e o meio ambiente é complexa e multifacetada. Em ambientes aquáticos, por exemplo, bactérias desempenham um papel crucial na degradação de poluentes, mas também podem ser responsáveis pela eutrofização, um processo que pode levar à morte de peixes e à degradação de ecossistemas aquáticos. A presença excessiva de nutrientes, muitas vezes resultante de práticas agrícolas inadequadas, pode estimular o crescimento de bactérias nocivas que prejudicam a qualidade da água.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 13



PROFESSOR(A):

DATA: / /

Área(s) de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componentes Curriculares Envolvidos:

Biologia

Turma(s):

2º ano

Competência específica da área

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para proposições individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidade(s) selecionada(s)

- (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
- (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

Objeto(s) de conhecimento em estudo:

- AS Bactérias e o Meio Ambiente

Objeto(s) de conhecimento em estudo:	• AS Bactérias e o Meio Ambiente
Critério(s) / Forma(s) de avaliação:	• Autoavaliação • Atividades em salade aula • Avaliação Escrita • Participação em salade aula • Avaliação formativa • Avaliação diagnóstica • Capacidade de articulação dos conhecimentos
Possível caminho metodológico para desenvolvimento da(s) habilidade(s)	
• A sugestão é de uma aula expositiva e dialogada utilizando recursos de baixo custos e acessíveis tanto para os professores, como para os estudantes e para a Escola/Colégio. • Abaixo serão descritos a passo a passo para a o desenvolvimento desta parte da Sequência Didática:	
AULA 1	
1º Momento – 5 minutos	Momento de Acolhimento aos estudantes: No momento de acolhimento, o professor pode por uma música ao som ambiente, volume que seja agradável, enquanto os estudantes estão chegando, acomodando-se ou organizando-se na sala, isso já deixará um clima agradável para todos os envolvidos e possivelmente envolverá mais os estudantes com o você e sua aula. Dica: Escolha uma música que todos ou pelo menos a grande maioria da turma goste. Observe o perfil da turma e siga o seu coração: Sugestão de música: <i>Castle On The Hill – Ed Shereran</i> Disponível aqui
2º Momento - 5 minutos	Avaliação Diagnóstica do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula: Neste momento, você professor, irá fazer algumas perguntas instigadoras e norteadoras aos estudantes referentes ao conteúdo que será trabalhado na presente aula. A partir das respostas obtidas, você realizará um breve diagnóstico da turma e avaliará em quais pontos você durante a aula deverá dar mais ênfase e atenção. Sugestões de perguntas que poderão ser feitas aos estudantes: 1 – Vocês imaginam como é a relação das bactérias com o meio ambiente? 2 – Vocês acreditam que está relação é importante para os seres humanos? Por quê?

2° Momento - 5 minutos (Continuação)	3 – Vocês acreditam que sem as bactérias, o meio ambiente iria continuar funcionando normalmente? 4 – Citem exemplos da relação das bactérias com o meio ambiente? 5 – Vocês acreditam que as bactérias são importantes para a agricultura e consequentemente para a economia do nosso país?
3° Momento - 50 minutos	Aula Expositiva e Dialogada Neste momento, você professor, irá ministrar a aula que você preparou em <i>PowerPoint</i>. Mas não esqueça de em algum momento utilizar o bom e velho quadro branco. Para que esta aula alcance os objetivos e as habilidades contempladas aqui nesta Sequência Didática, segue uma sugestão de como você pode construir a sua aula de uma forma lógica e compreensível para que todos entendam. 1 – Dar uma revisada básica na aula passada sobre as Bactérias e os Seres Humanos. 2 – Comece comentando sobre os diferentes ambientes em que as bactérias podem ser encontradas. 3 – Explique sobre como as simbioses realizadas por bactérias e como elas estão relacionadas com o meio ambiente. 4 – Explique o Ciclo do Nitrogênio e a função das bactérias nesse processo e como isso se relaciona com a nossa agricultura. 5 – Comente e explique a importância das bactérias no processo de ciclagem da matéria orgânica. 6 – De forma leve, termine a aula revisando tudo o que foi trabalhado nela. Dica: É bom levar imagens e vídeos, pois esses recursos digitais facilitam ainda mais o aprendizado do estudante e deixa a aula ainda mais atrativa e dinâmica. Esses vídeos e imagem pode estar no próprio <i>slide</i>, baixados no computador ou em um <i>pen-drive</i>.
AULA 2	
4° Momento - 20 minutos	Momento de Quiz Neste momento, você professor, irá realizar com os seus estudantes, um <i>Quiz</i> que servirá como fixação e revisão do conteúdo que foi trabalhado no momento passado. O <i>Quiz</i> que será jogado pelos estudantes encontra-se em PDF como apêndice desta parte da Sequência Didática e você poderá reproduzi-lo utilizando um projetor, um <i>notebook</i> ou até mesmo um <i>tablet</i>. Não será necessário o uso da internet para a sua reprodução, uma vez que ele está em PDF no seu dispositivo. Para jogá-lo, separe a turma em três ou quatro grupos, caso haja muitos estudantes na sala, separe em quantos grupos achar necessário, só não esqueça de deixar os grupos com membros na mesma quantidade ou quantidade parecida.

4° Momento - 20 minutos (Continuação)	Em cada um dos grupos, entregue quatro plaquinhas, cada uma das placas com uma cor referente as alternativas presentes nas questões do <i>Quiz</i>. Para a confecção das plaquinhas, você pode usar palitos de churrascos e cartolinas coloridas, referente as cores utilizadas nas alternativas do <i>Quiz</i>. Assim, quando a questão aparecer o grupo terá até 30 segundo para ler a perguntas, discutir com o grupo, decidir uma resposta e levantar a placa referente à alternativa que o grupo acredita ser a verdadeira. Lembre-se de explicar e discutir brevemente com seus estudantes ao fim de cada pergunta, o porquê de tais alternativas estarem incorretas e o porquê que tal está correta. Assim, possíveis dúvidas são sanadas. Você professor, decide se vai ou não pontuar e dar nota ao grupo vencedor. Fique à vontade para fazer da forma que julgar melhor para você e para a sua turma. Dica: Ao grupo vencedor, diga que dará um brinde, isso vai instiga-los a responder corretamente as questões. Mas é só uma sugestão. Fique à vontade.
5° Momento - 40 minutos	Caça-Palavras Nesta rotação, os estudantes irão trabalhar os conteúdos relacionados às Bactérias e o Meio Ambiente. O conteúdo será trabalhado por meio de um caça-palavras. Entretanto, além de encontrar as palavras e circulá-las, o estudante deverá pintá-la e com a mesma cor, pintar a caixinha com a definição da palavra encontrada. Assim, o estudante, fixara ainda mais o conteúdo que está sendo trabalhado. Ao fim desta Sequência Didática, encontra-se o PDF com o caça-palavras.
AULA 3	
6° Momento - 50 minutos	Atividade Didática Investigativa Neste momento de aula, você professor, irá instigar seus estudantes a pensar, refletir e debater sobre hipóteses. Isso porque esta atividade será de forma investigativa relacionada com o conteúdo que foi trabalhado na aula anterior. Para isso, divida-os em grupos, pode ser o mesmo do Quis para facilitar o seu trabalho, ou, caso eles queiram e você concorde ou acredite que seja melhor, forme novos grupos.

6º Momento - 50 minutos (Continuação)	A atividade seguirá da seguinte forma: 1 – Cada grupo irá receber a atividade, que é a mesma para todos. Esta atividade contém uma situação-problema que precisa ser investigada pelos estudantes, para que eles criem hipóteses e baseados nelas, cheguem a uma conclusão do caso. OBS: O PDF com a atividade encontra-se ao fim desta Sequência Didática. Boa atividade!!
7º Momento - 5 minutos	Momento do <i>Feedback</i> e da Autoavaliação Neste momento, você professor, irá solicitar aos seus estudantes um <i>feedback</i> sobre a Sequência Didática que acabou de ser desenvolvidas. Peça a eles que falem os pontos positivos, os pontos negativos, o que está bom e pode melhor e o que deve melhorar mais. Ouçá de forma atenta os seus estudantes e busque sempre melhorar e desenvolver o seu melhor, tanto para você como para os seus estudantes. Também solicite que os estudantes façam uma autoavaliação deles, de como eles acreditam que foram os seus desempenhos durante a execução das atividades da Sequência Didática.
Recursos necessários para o desenvolvimento desta Sequência Didática	<i>Notebook</i>, projetor, cabo HDMI, extensão, quadro branco, pilotos coloridos, <i>pen-drive</i>, palitos de churrasco, cartolinas coloridas, folhas de papel A4.
Número de aulas necessárias para desenvolvimento das atividades:	3 aulas – 1 hora cada Total: 3 horas

SUGESTÕES DE LEITURA – PARTE 13



1 - Qual a importância das Bactérias para o Meio Ambiente?

Disponível [aqui](#)

2 – Bactérias: Alternativa sustentável para o tratamento de rejeitos da mineração

Disponível [aqui](#)

3 - O Ciclo do Nitrogênio

Disponível [aqui](#)

4 - Microrganismos e meio ambiente, qual a relação?

Disponível [aqui](#)

5 – Microrganismo e Ambiente: Ar e água, solo e extremos

Disponível [aqui](#)



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº13



1 - As bactérias são seres vivos diversificados e que podem desempenhar diferentes funções, como

- I. Participar de ciclos biogeoquímicos e, com isso, auxiliar na renovação de elementos químicos no ambiente.
- II. Produzir alimentos.
- III. Colaborar para o desenvolvimento da Biotecnologia e produção de medicamentos.
- IV. Restaurar ambientes contaminados por meio da biorremediação no tratamento de poluentes.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I e II
- b) III e IV
- c) I, II e III
- d) I e II
- e) Todas as alternativas

2 - (PUC-RS) A associação entre plantas leguminosas e bactérias do gênero *Rhizobium* é um exemplo de mutualismo envolvendo membros de reinos distintos. Por tratar-se de um mutualismo, ambos os organismos são beneficiados. O papel das bactérias do gênero *Rhizobium* nessa associação contribui significativamente para o ciclo global:

- a) Do carbono
- b) Do nitrogênio
- c) Da água
- d) Do fósforo
- e) Do enxofre

3 - (PUCC-SP) Verificou-se que as raízes de leguminosas cultivadas em solo adubado com produtos químicos ricos em nitrogênio não apresentam nódulos formados por bactérias. Nesse caso, a adubação prejudicou as bactérias que transformam:

- a) Nitrogênio em amônia
- b) Amônia em nitritos
- c) Nitritos em nitratos
- d) Nitratos em nitritos
- e) Amônia em nitrogênio

4 - (Unisinos-RS) As bactérias do gênero *Nitrosomonas* e *Nitrocbacter* são organismos autótrofos que extraem energia através de um processo de oxidação a partir da amônia. Essas bactérias desempenham a importante função ecológica de:

- a) Acidificação do solo
- b) Correção da acidez
- c) Eutrofização
- d) Nitrificação
- e) Ozonização



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº13



5 - Complete a afirmativa a seguir:

O processo que chamamos de _____ consiste na transformação de _____ em _____.
Esse processo devolve o _____ para a atmosfera e é feito por bactérias _____.

- a) Nitrificação, amônia, nitrato, nitrito, nitrificantes.
- b) Desnitrificação, nitratos, gás nitrogênio, nitrogênio, desnitrificantes.
- c) Amonificação, nitrogênio atmosférico, amônia, nitrogênio, amonificantes.
- d) Fixação, nitrogênio, amônia, nitrato, fixadoras.
- e) Fixação do nitrogênio, nitrogênio, amônia, nitrogênio, fixadoras de nitrogênio.

6 - Chamamos de nitrificação o processo de transformação da amônia em nitrato por bactérias quimiossintetizantes. Esse processo se divide em duas etapas chamadas respectivamente de:

- a) Nitrificação e desnitrificação
- b) Nitrosação e desnitrificação
- c) Nitrosação e nitratação
- d) Amonificação e nitrificação
- e) Nitrificação e nitratação

7 – Em uma cadeia alimentar, os decompositores garantem a ciclagem de nutrientes. Assinale os organismos que atuam na decomposição em um ecossistema.

- a) Bactérias e protozoários
- b) Fungos e protozoários
- c) Bactérias e fungos
- d) Fungos e plantas
- e) Bactérias e algas

8 - Sobre o processo de decomposição, marque a alternativa incorreta:

- a) Bactérias e fungos realizam decomposição.
- b) A decomposição garante a ciclagem de nutrientes.
- c) O processo de decomposição garante que a matéria orgânica seja degradada e nutrientes sejam devolvidos ao meio.
- d) A decomposição é influenciada exclusivamente pela umidade e presença ou ausência de oxigênio.
- e) Se a decomposição não acontecesse, a Terra seria repleta de cadáveres de várias espécies.

9 - Os ciclos biogeoquímicos, também chamados de ciclos da matéria, garantem que os elementos circulem pela natureza. Entre as afirmações a seguir, marque aquela que melhor explica o papel dos decompositores nesses ciclos.

- a) Os decompositores garantem a fixação dos elementos químicos no solo.
- b) Os decompositores, ao degradar os restos de seres vivos, garantem espaço para que novos nutrientes sejam adicionados ao ambiente.
- c) Os decompositores permitem, ao decompor os restos dos organismos, que substâncias presentes nesses seres possam ser utilizadas novamente.
- d) Os decompositores permitem que o fluxo de energia ocorra em vários sentidos.
- e) N.D.A



LISTA DE EXERCÍCIOS Nº13



10 - (UDESC 2016/2) - Os átomos de nitrogênio entram na composição das proteínas e dos ácidos nucleicos. Pode-se, deliberadamente, interferir no Ciclo do Nitrogênio na natureza com a finalidade de aumentar a produtividade de certas culturas.

Assinale a alternativa que contém exemplos de plantas, usualmente, utilizadas para aumentar a quantidade de nitrogênio no solo.

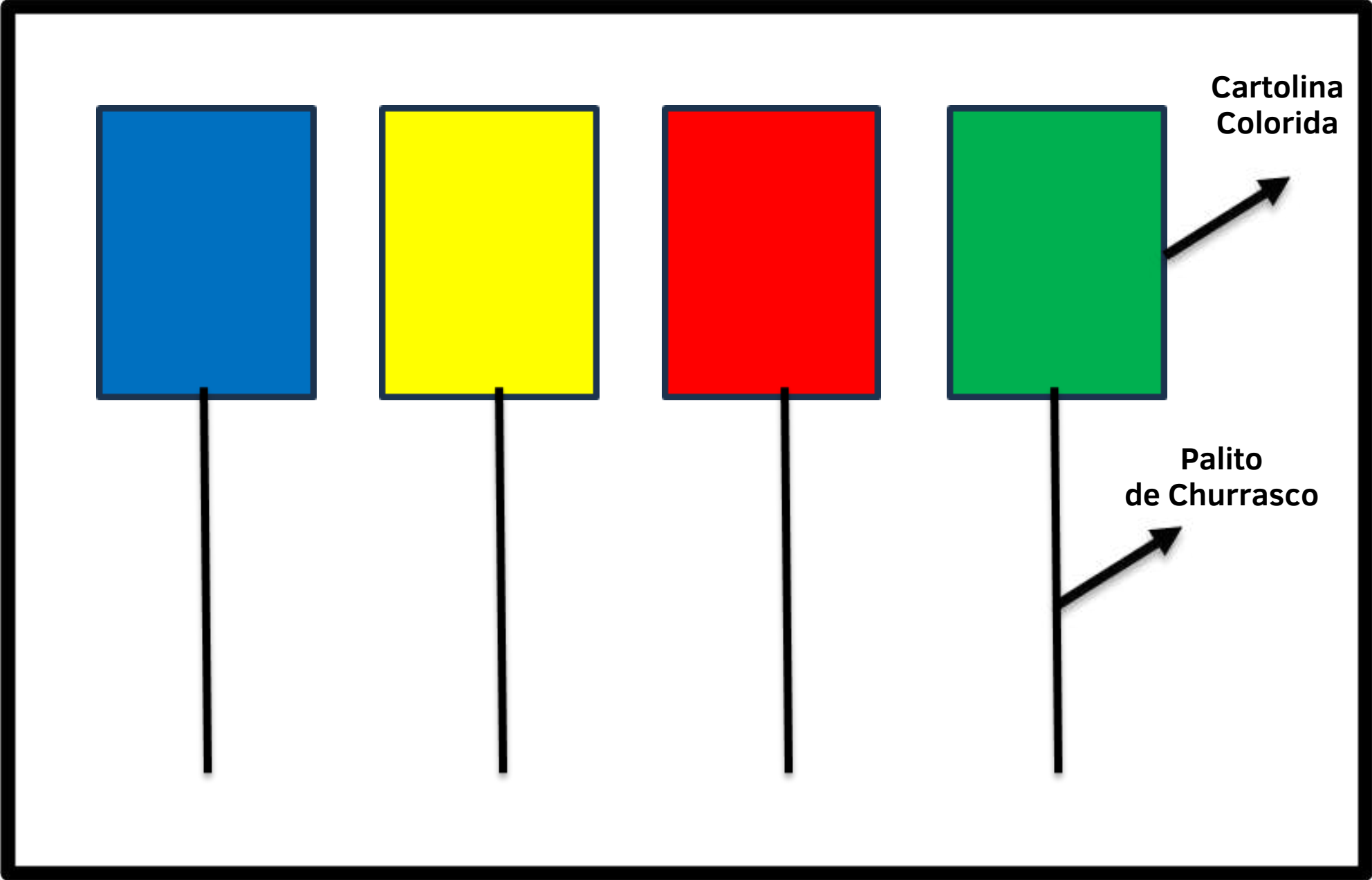
- a) morango – alface – cebola
- b) milho – batata – arroz
- c) algodão – batata – milho
- d) soja – feijão – ervilha
- e) gergelim – milho – castanhas

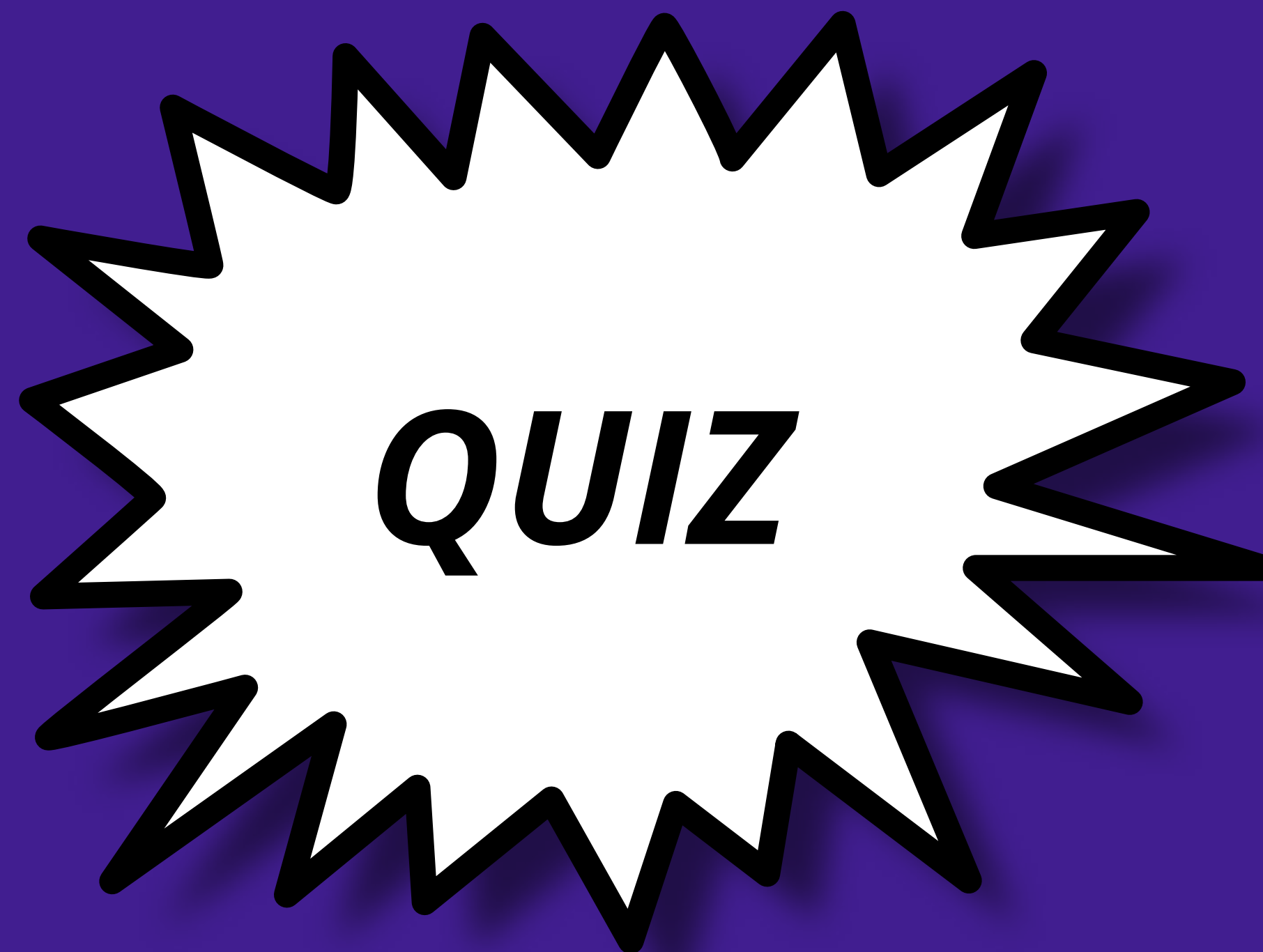
CABARITO Nº13

Lista de Exercícios - Parte 13

- Questão 1 - **Letra E**
- Questão 2 - **Letra B**
- Questão 3 - **Letra A**
- Questão 4 - **Letra D**
- Questão 5 - **Letra B**
- Questão 6 - **Letra C**
- Questão 7 - **Letra C**
- Questão 8 - **Letra D**
- Questão 9 - **Letra C**
- Questão 10 - **Letra D**

APÊNDICE Nº13





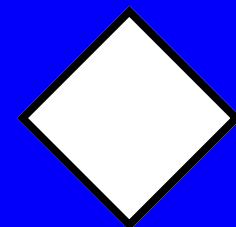
As Bactérias e o Meio Ambiente

As Bactérias e o Meio Ambiente

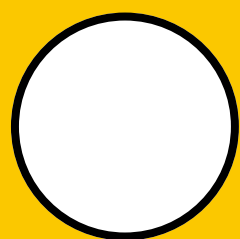
1 - É a íntima associação entre dois organismos distintos que é benéfica para um ou ambos os envolvidos . O texto refere-se à (ao):



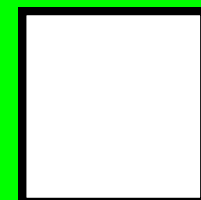
**Vínculo
Animal**



Simbiose



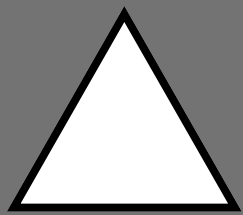
**Organização
Ambiental**



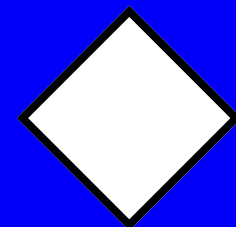
Associatismo

As Bactérias e o Meio Ambiente

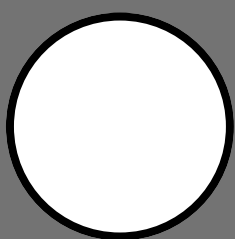
1 - É a íntima associação entre dois organismos distintos que é benéfica para um ou ambos os envolvidos . O texto refere-se à (ao):



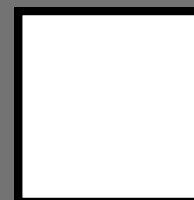
**Vínculo
Animal**



Simbiose



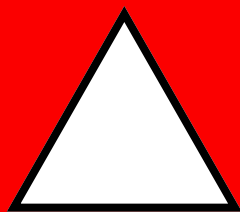
**Organização
Ambiental**



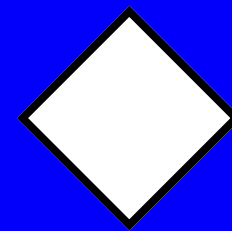
Associatismo

As Bactérias e o Meio Ambiente

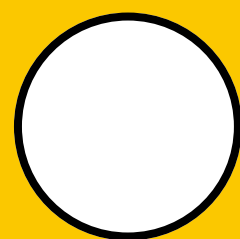
2 - O Ciclo Biogeoquímico que possui a participação de várias bactérias em seus processos é denominado de:



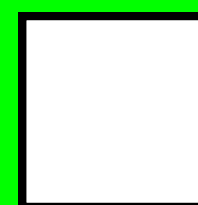
**Ciclo do
Carbono**



**Ciclo do
Oxigênio**



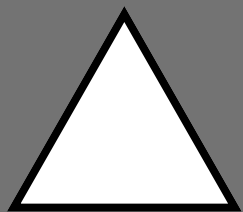
**Ciclo do
Nitrogênio**



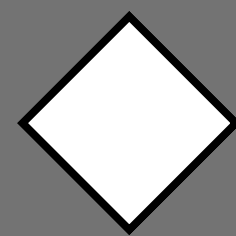
**Ciclo do
Enxofre**

As Bactérias e o Meio Ambiente

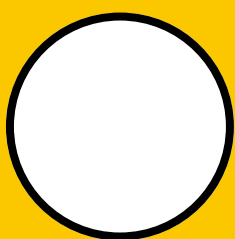
2 - O Ciclo Biogeoquímico que possui a participação de várias bactérias em seus processos é denominado de:



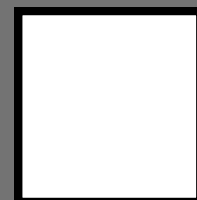
**Ciclo do
Carbono**



**Ciclo do
Oxigênio**



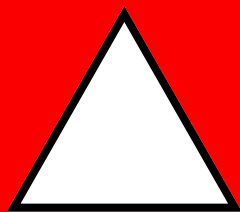
**Ciclo do
Nitrogênio**



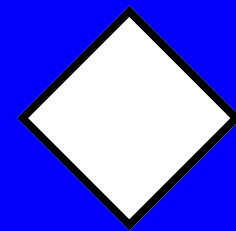
**Ciclo do
Enxofre**

As Bactérias e o Meio Ambiente

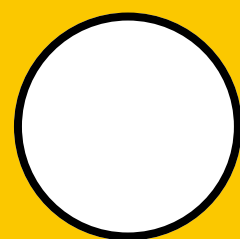
3 - Dentro do Ciclo do Nitrogênio, qual das fases há a participação das bactérias do gênero *Pseudomonas*?



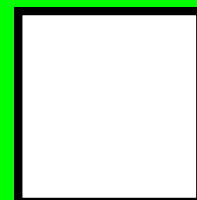
Nitrificação



Desnitrificação



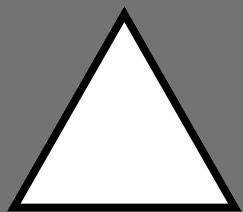
Assimilação



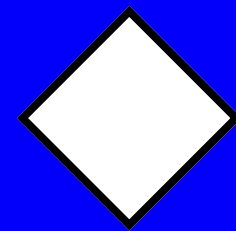
Amonização

As Bactérias e o Meio Ambiente

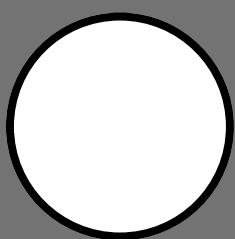
3 - Dentro do Ciclo do Nitrogênio, qual das fases há a participação das bactérias do gênero *Pseudomonas*?



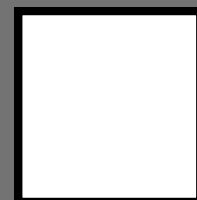
Nitrificação



Desnitrificação



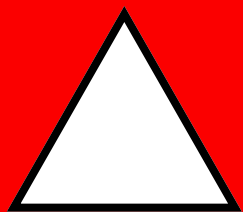
Assimilação



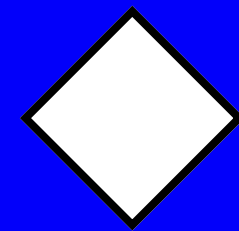
Amonização

As Bactérias e o Meio Ambiente

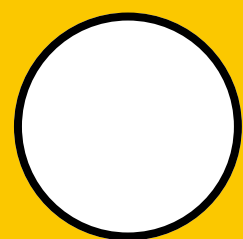
4 - Bactérias que realizam a decomposição da matéria orgânica presente no meio, seja ele terrestre, marinho, de água doce ou outro qualquer, é denominada de Bactéria:



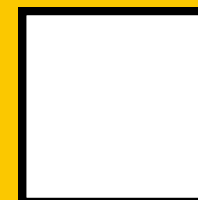
Nitrificadoras



Desnitrificadoras



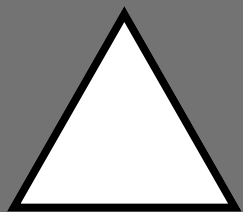
Saprófitas



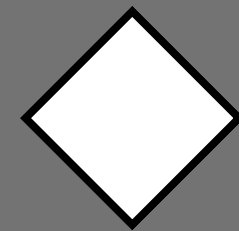
Assimiladoras

As Bactérias e o Meio Ambiente

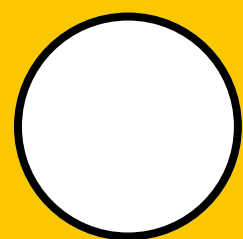
4 - Bactérias que realizam a decomposição da matéria orgânica presente no meio, seja ele terrestre, marinho, de água doce ou outro qualquer, é denominada de Bactéria:



Nitrificadoras



Desnitrificadoras



Saprófitas



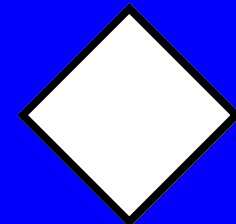
Assimiladoras

As Bactérias e o Meio Ambiente

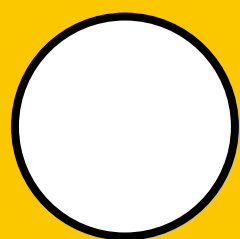
5 - As bactérias fixadoras de nitrogênio, possuem um papel crucial no Ciclo do Nitrogênio. Para isso, elas precisam estar em um local estratégico. Este local é:



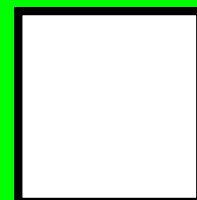
A folha



O caule



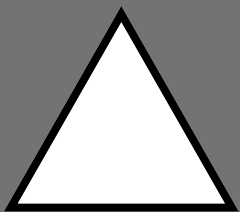
A semente



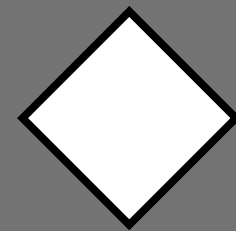
A raiz

As Bactérias e o Meio Ambiente

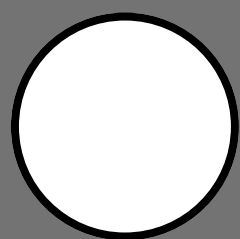
5 - As bactérias fixadoras de nitrogênio, possuem um papel crucial no Ciclo do Nitrogênio. Para isso, elas precisam estar em um local estratégico. Este local é:



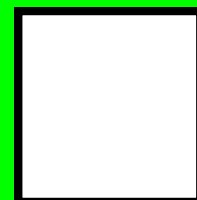
A folha



O caule



A semente



A raiz

OBRIGADO!

CAÇA-PALAVRAS

Nome: _____ 2° ano. Turma_____

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

Ciclo Biogeoquímico onde há várias etapas e com a participação de várias bactérias.

Processo onde ocorre a íntima associação entre dois organismos distintos que é benéfica para um ou ambos os envolvidos

Gênero de bactérias que são responsáveis pelo processo de desnitrificação no Ciclo do Nitrogênio.

Nome dado às bactérias que são responsáveis pelo processo de decomposição da matéria orgânica animal e/ou vegetal.

Gênero de bactérias que são responsáveis por fixar o nitrogênio nas plantas conhecidas como leguminosas.

Nome dado às bactérias que conseguem habitar locais extremos, como bordas de vulcões e as fossas abissais.

Processo em que ocorre a absorção do oxigênio pelas raízes de plantas leguminosas no Ciclo do Nitrogênio.

É o fenômeno de transformação de nitratos e outras substâncias em gás nitrogênio (N2) pela ação de bactérias desnitrificantes.

É a primeira etapa do processo de remoção biológica de nitrogênio, em que a amônia é oxidada a nitrito e o nitrito é oxidado a nitrato.

Local por onde ocorre a fixação do nitrogênio nas plantas leguminosas.

Atividade Didática Investigativa

Integrantes _____

Data: ____/____/____

Série: _____Turma: _____

Situação 01

Marcos é alpinista e educador físico de formação e sempre está na busca por grandes aventuras. Em uma delas, ele estava na Sibéria, um dos locais mais frios e gelados do planeta. Durante a trilha, encontrou um corpo, que estava em perfeito estado de conservação, ou seja, o corpo ainda não havia nem entrado em processo de decomposição. Tendo algumas noções de Biologia, Marcos ficou sem entender o porquê que o corpo estava completamente em perfeito estado. Baseado nos seus conhecimentos, explique o porquê que o corpo ainda nem havia iniciado o processo de decomposição.

Situação 2

João decide plantar no quintal de sua casa uma planta, um pé de feijão. Ele compra a terra, prepara, põe água e o local da plantação recebe luz solar de forma adequada. Todos os dias, ela vai lá e rega com a quantidade exata de água. No entanto, pesquisando em sites confiáveis, João percebe que o tempo de germinação da semente do feijão, já passou a bastante tempo e que ela ainda não germinou no quintal de sua casa. Sem entender, João vai pesquisar na internet o porquê que mesmo com todas as condições corretas a sua planta ainda não começou nem a germinar. Baseado nos seus conhecimentos, explique o porquê que isto está acontecendo com o pé que João plantou.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

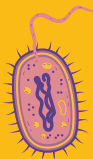


A utilização de *e-books* no ensino de bactérias em escolas oferece inúmeras vantagens para professores e estudantes, facilitando o acesso a conteúdos atualizados e interativos. O *e-book*, por ser digital, permite o acesso de forma rápida e gratuita a qualquer estudantes interessado, o que contribui significativamente para a compreensão de temas complexos como microbiologia. Para os professores, esse recurso oferece flexibilidade no planejamento das aulas, possibilitando a personalização de conteúdos e a inserção de atividades dinâmicas que tornam o aprendizado mais atrativo.

A utilização de *e-books* também se alinha à crescente digitalização do ensino, preparando os estudantes para o uso de tecnologias que são cada vez mais presentes no mercado de trabalho e no cotidiano. Além disso, a acessibilidade é um fator fundamental. Em escolas públicas, onde muitas vezes há limitação de recursos como livros físicos e laboratórios, o *e-book* surge como uma solução viável, permitindo que todos os estudantes tenham acesso a materiais de qualidade, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros.

Do ponto de vista pedagógico, os *e-books* podem incluir questões, quizzes, simuladores de experimentos entre outros, que estimulam o pensamento crítico e a curiosidade dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais ativa e envolvente. Eles também são atualizáveis com maior facilidade em comparação aos livros impressos, garantindo que os professores tenham acesso a informações sempre atualizadas sobre as descobertas científicas.

Dessa forma, os *e-books* oferecem uma alternativa eficiente, acessível e sustentável para o ensino de bactérias nas escolas públicas. Eles empoderam tanto professores quanto estudantes, democratizando o acesso ao conhecimento e promovendo um ensino mais dinâmico, interativo e condizente com as demandas contemporâneas.



GABARITO DAS CRUZADINHAS E DOS CAÇA-PALAVRAS

CRUZADINHA - RESPOSTAS

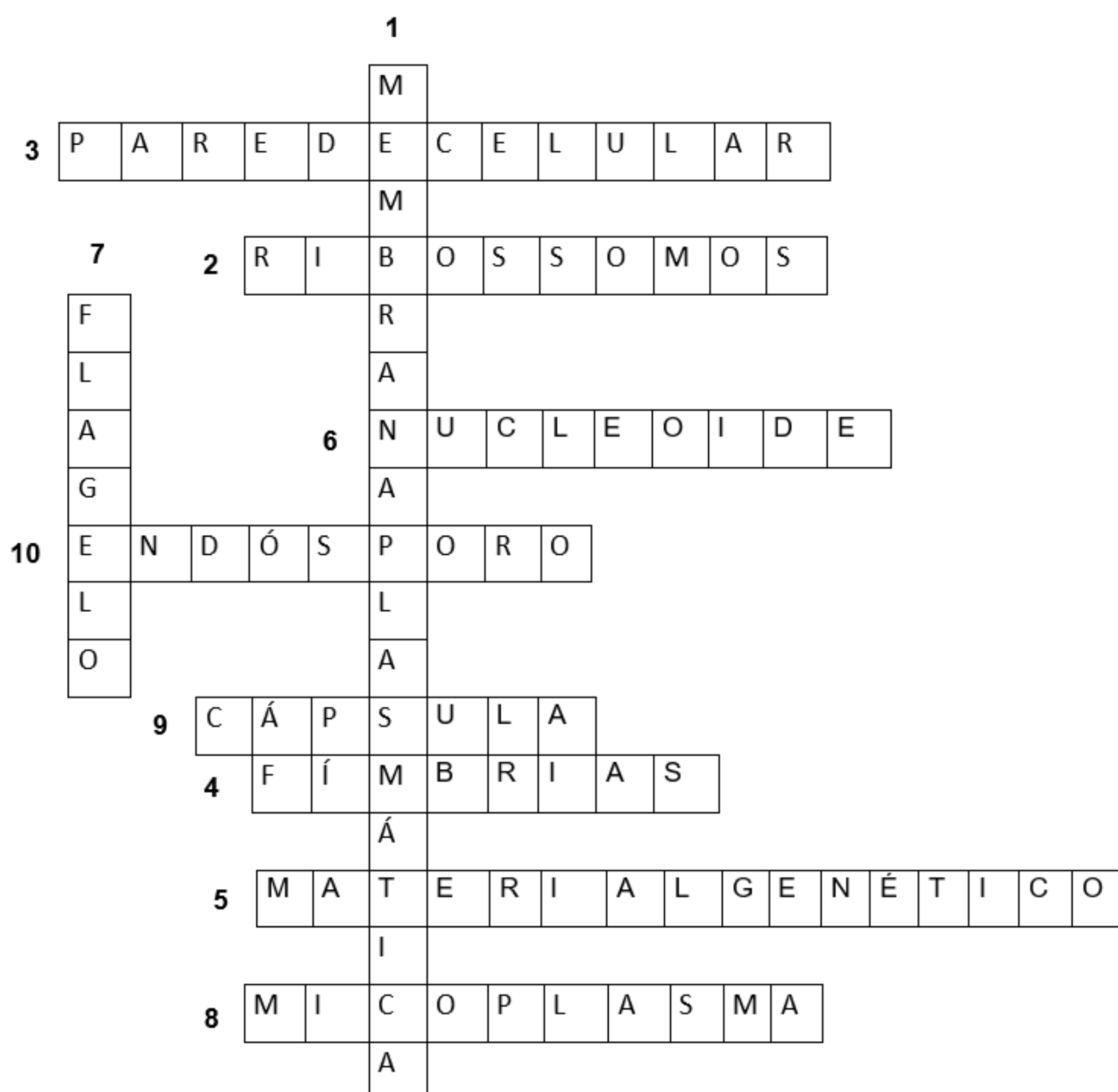
Nome: _____

Data: ____/____/____

2º ano - Turma: _____

Perguntas

- 1 – Estrutura responsável por selecionar o que vai entrar e sair de dentro da célula procarionte.
- 2 – Única organela presente na célula procarionte e que é responsável pela síntese de proteínas.
- 3 – Estrutura rígida que envolve completamente a célula procarionte.
- 4 – Estrutura que confere à célula procarionte adesão a diferentes superfícies.
- 5 – Estrutura que fica dispersa no citoplasma da célula procarionte.
- 6 – Região por onde circulam os cromossomos bacterianos
- 7 – Estrutura longa e afilada que promove a locomoção da célula procarionte.
- 8 – Tipo de bactéria que não apresenta parede celular.
- 9 – Estrutura ligada fortemente à parede celular, podendo ser espessa ou delgada, rígida ou flexível.
- 10 – Tipo celular altamente diferenciadas que exibem extrema resistência ao calor, a produtos químicos fortes e à radiação.



CAÇA-PALAVRAS - RESPOSTAS

Nome: _____ 2º ano - Turma_____

A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	N	J	F
G	I	A	R	D	G	H	K	L	Ç	P	O	Y	B	V	C	S	G	J	L
B	A	C	T	R	I	A	T	R	A	N	S	P	O	S	O	N	D	O	E
T	M	I	S	S	O	U	G	D	J	K	L	I	T	R	E	C	B	I	N
R	A	L	A	B	A	N	I	O	R	S	H	B	C	S	E	I	Ó	L	D
A	B	N	E	I	S	S	E	C	Y	J	V	S	N	M	O	L	P	M	O
N	A	M	O	E	B	I	Ç	A	O	C	N	M	E	A	Y	K	E	V	S
S	V	S	T	Ã	L	A	Ç	K	Á	N	M	B	A	E	I	Y	R	T	S
D	S	M	U	T	A	Ç	Ã	O	V	G	J	B	P	A	Ç	R	O	Y	I
U	N	O	K	L	A	H	B	H	O	E	A	U	B	N	P	O	N	P	M
Ç	C	J	B	P	O	R	T	U	G	A	F	A	G	I	O	T	E	I	B
Ã	I	P	O	R	T	L	L	V	Y	W	A	B	M	A	C	A	R	B	I
O	L	M	A	O	B	I	L	P	W	A	V	I	P	W	Ç	U	S	S	O
M	K	A	M	P	L	A	S	M	Í	D	E	O	Y	O	P	Ã	O	M	S
A	V	C	D	H	N	K	P	D	A	D	H	N	K	P	D	A	O	N	E
I	R	E	P	L	I	C	A	Ç	Ã	O	P	Ó	D	E	C	A	R	R	F
N	M	A	O	B	I	L	P	W	A	M	A	O	B	Á	O	H	I	T	B
O	R	S	H	B	C	S	E	I	T	F	S	X	V	N	J	F	T	S	O
A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	N	A	T
K	B	R	E	C	O	M	B	I	N	A	Ç	Ã	O	Ç	N	T	O	E	C
A	D	H	N	K	P	D	A	H	M	L	P	T	F	S	X	V	A	O	N
L	M	A	T	E	M	A	O	B	I	L	P	W	A	V	I	P	W	N	E
A	T	R	A	N	S	F	O	R	M	A	Ç	Ã	O	J	A	C	A	O	F
O	M	A	O	B	I	L	P	W	A	M	A	O	B	I	L	P	W	L	B

Elemento genético que se replica independentemente do cromossomo do hospedeiro. Além disso, funcionam como elemento de resistência.

Região específica do DNA, próximo ao promotor do gene. Essa região corresponde a um grupo de genes arranjados.

Estrutura que carrega os genes que codificam a transposase, a enzima necessária à transposição.

Mecanismo no qual um vírus bacteriano transfere o DNA de uma célula para a outra.

É o mecanismo de transferência genética que envolve o contato entre duas células bacterianas.

É uma transferência genética a partir do qual o DNA livre é incorporado em uma célula receptora, podendo prover alterações genéticas.

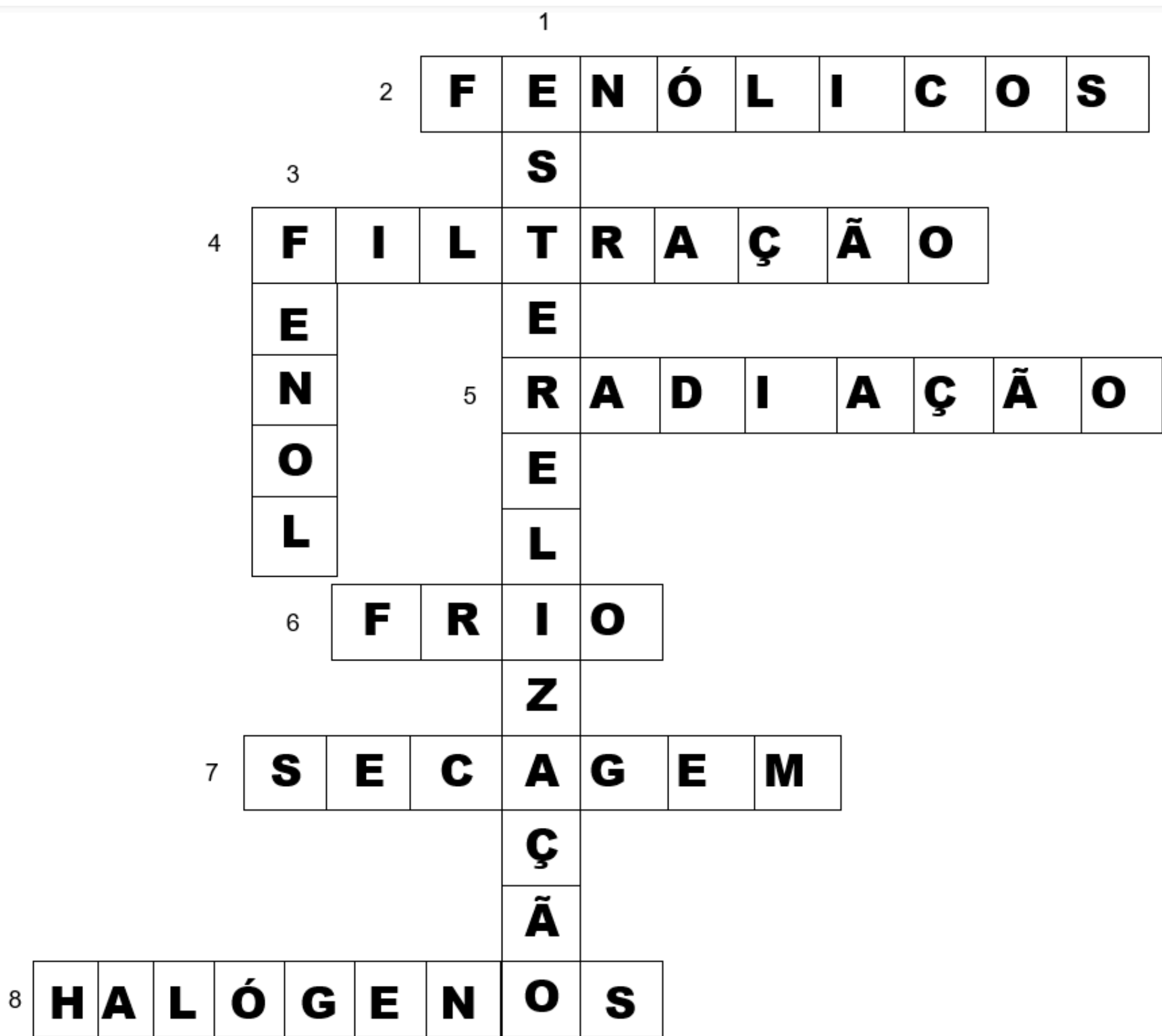
Momento em que ocorre a duplicação do DNA e que é dividido em várias etapas. Além disso, ela é um processo semiconservativo.

São de vários tipos. Além disso, podem causar alterações significativas no genoma bacteriano.

Quando uma bactéria tem pedaços de seu material genético transportado para outra bactéria, através da ação de vírus bacteriófagos.

É uma hipótese bem fundamentada sobre a origem das células eucarióticas.

CRUZADINHA - RESPOSTAS



DICAS

- 1** – É um processo que visa a destruir todas as formas de vida microbianas que possam contaminar materiais e objetos.
- 2** – Grupo de compostos químicos que são corrosivos. A 5%, apresentam uma ação bactericida, fungicida e virucida;
- 3** - Produto químico que foi muito usado como desinfetante de instrumentos cirúrgicos, o que diminuiu em muito na época o número de mortes por infecção hospitalar.
- 4** – É um método útil para esterilizar líquidos e gases, processo que exclui, ao invés de destruí-los.
- 5** – Processo que destrói o DNA formando radicais super-reativos (superóxidos), matando ou inativando os microrganismos (quando são incapazes de se reproduzir).
- 6** – É um tratamento eficaz e amplamente microbiostático, exceto para *Listeria monocytogenes*.
- 7** – Processo absolutamente indispensável para garantir a manutenção da esterilidade, porque “pacote úmido é pacote contaminável”.
- 8** - Preparações de iodo que são utilizadas principalmente para a anti-sepsia da pele.

CAÇA-PALAVRAS - RESPOSTAS

Nome: _____ 2º ano. Turma_____

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

Ciclo Biogeoquímico onde há várias etapas e com a participação de várias bactérias.

Processo onde ocorre a íntima associação entre dois organismos distintos que é benéfica para um ou ambos os envolvidos

Gênero de bactérias que são responsáveis pelo processo de desnitrificação no Ciclo do Nitrogênio.

Nome dado às bactérias que são responsáveis pelo processo de decomposição da matéria orgânica animal e/ou vegetal.

Gênero de bactérias que são responsáveis por fixar o nitrogênio nas plantas conhecidas como leguminosas.

Nome dado às bactérias que conseguem habitar locais extremos, como bordas de vulcões e as fossas abissais.

Processo em que ocorre a absorção do oxigênio pelas raízes de plantas leguminosas no Ciclo do Nitrogênio.

É o fenômeno de transformação de nitratos e outras substâncias em gás nitrogênio (N2) pela ação de bactérias desnitrificantes.

É a primeira etapa do processo de remoção biológica de nitrogênio, em que a amônia é oxidada a nitrito e o nitrito é oxidado a nitrato.

Local por onde ocorre a fixação do nitrogênio nas plantas leguminosas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Assuntos: **Saúde de A a Z**. 2024.

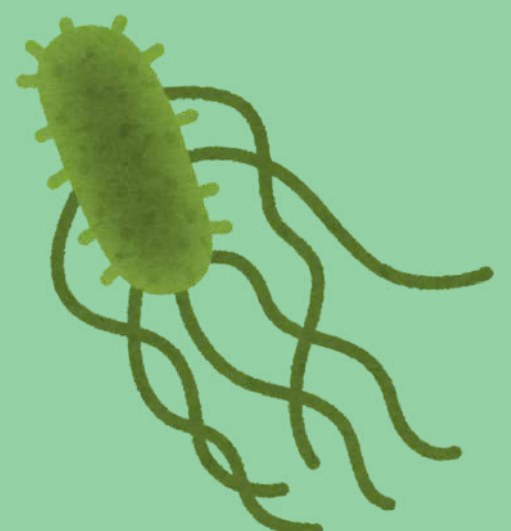
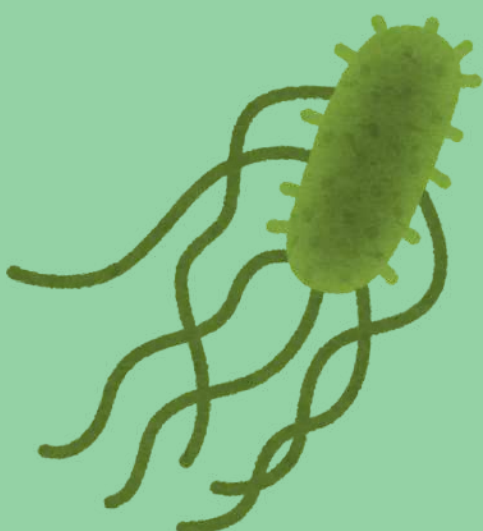
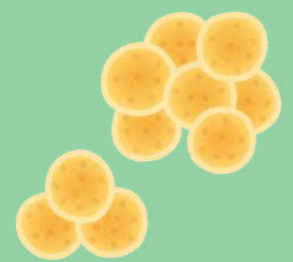
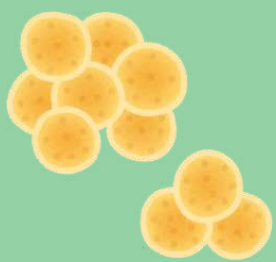
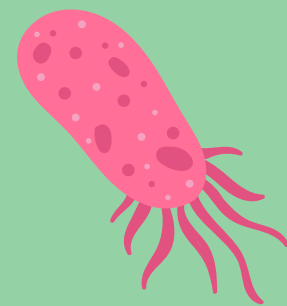
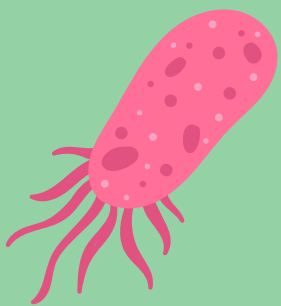
BRUSCA, R.C.; W. MOORE & S.M. SHUSTER, 2018. **Invertebrados**. 3a edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 1010pp.

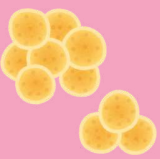
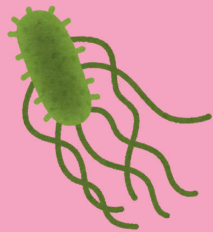
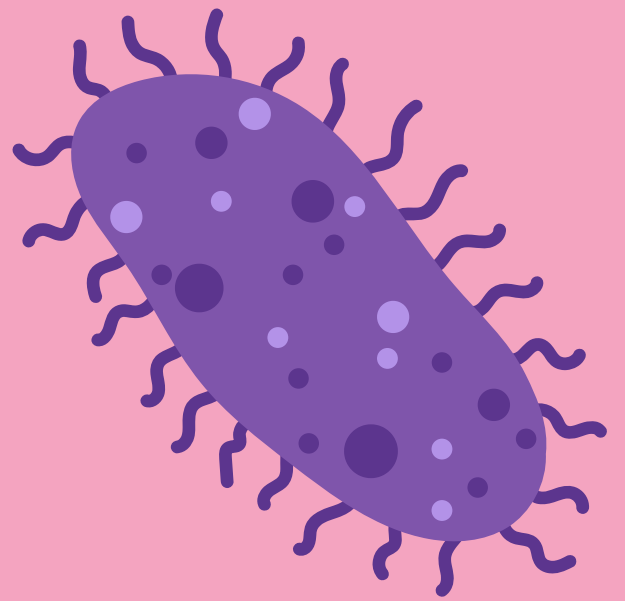
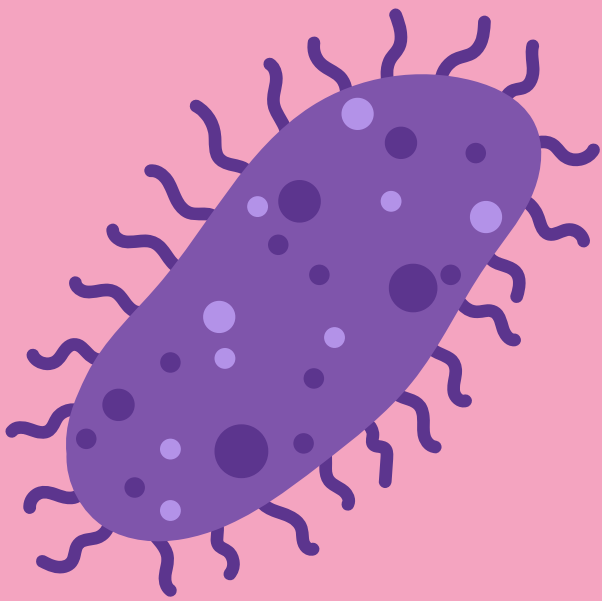
MADIGAN, M. T. MARTINKO, J. M., CLARK, D. P. (2010). **Microbiologia de Brock** (12ª Ed.). Porto Alegre: ARTMED.

Manual MDS. **Infeções sexualmente transmissíveis**. 2024.

TORTORA, G.R. **Microbiologia**. 12ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.





OBRIGADO!

