

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Biologia

Andreia Ferreira Eduardo da Costa

**USO DE MATERIAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS : ISTs/AIDS, MÉTODOS
CONTRACEPTIVOS E SEXO SEGURO.**

Rio de Janeiro
2021



Andreia Ferreira Eduardo da Costa

**USO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO
ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ISTs/AIDS,
MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E SEXO SEGURO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientador (a) Professor (a) M.Sc. Cláudia Maria de Oliveira Sordillo

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

C837 Costa, Andreia Ferreira Eduardo da

Uso de materias de divulgação científica como estratégia didática no ensino de ciências: ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro / Andreia Ferreira Eduardo da Costa. - Rio de Janeiro, 2021.

66 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Cláudia Maria de Oliveira Sordillo.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Divulgação científica. 3. Ensino de ciências. I. Sordillo, Cláudia Maria de Oliveira. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Andreia Ferreira Eduardo da Costa

**USO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ISTs/AIDS, MÉTODOS
CONTRACEPTIVOS E SEXO SEGURO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

Prof^a M.Sc. Cláudia Maria de Oliveira Sordillo
Colégio Pedro II

Prof. M.Sc. Alessandro Wanderley Guanabara
Colégio Pedro II

Prof^ª Dr^a Gabriela Dias Bevilacqua
Colégio Pedro II

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos, e nele encontro forças para superar todos os obstáculos que a vida me impõe.

Aos meus pais pela dedicação, carinho, muita paciência, por todo o aprendizado, e principalmente por me aceitar e me amar da maneira que sou.

Ao amor da vida Letícia por entender que a mamãe está ocupada.

A toda minha família por todo carinho e atenção que disponibilizaram a minha pessoa em toda a minha vida.

A professora Claudia Sordillo pela orientação e dedicação durante a especialização.

Ao Adelto pela grande amizade, pelos trabalhos, caronas e lanches que foram compartilhados não só na especialização, mas durante a graduação.

Aos meus novos amigos Jéssica, Makaullyn e Jaqueline, pelos trabalhos compartilhados, lanches na “padaria” e boas risadas durante o curso.

A todos professores do curso pela dedicação e profissionalismo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que esse Trabalho de Conclusão de Curso fosse realizado. Meu muito obrigada!

RESUMO

COSTA, Andreia Ferreira Eduardo da. Título: **Uso de materiais de divulgação científica como estratégia didática no ensino de ciências: ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro.** 2021. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

Trabalhando há alguns anos na rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, a autora deste trabalho percebeu a necessidade de elaborar estratégias didáticas que fossem capazes de motivar os alunos a se envolverem mais com os conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências. Assim, elaborou uma proposta de sequência didática (SD), utilizando textos e vídeos de divulgação científica, para abordar o tema reprodução, de forma atual e contextualizada, relacionando-o aos conflitos vivenciados por estudantes na faixa etária de 13 a 15 anos, que estão cursando o 8º ano do Ensino Fundamental. Desta forma, partindo de conceitos prévios dos alunos, e, através da exibição de vídeos de curta duração, leitura crítica e orientada de textos de divulgação científica, seguidas de debates, mediados pela professora, os alunos poderão propor questões-problema sobre sexo seguro, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis e gravidez na adolescência. Por meio de um trabalho de investigação colaborativa, serão criadas oportunidades para que os alunos elaborem conexões entre novos conhecimentos e aqueles que já possuíam, por meio da elaboração de mapas mentais nas etapas iniciais e finais da sequência, procurando contribuir, desse modo, com a construção de uma aprendizagem significativa. Além disso, a produção textual construída ao longo do processo constituirá um documento de avaliação formativa dos estudantes. Espera-se que a análise crítica do material de divulgação científica, mediada pela professora, por meio de debates e registros em forma de texto, contribuam para o desenvolvimento da alfabetização científica desses alunos da educação básica.

Palavras-chave: Sequência didática. Divulgação científica. Mapas mentais. Reprodução na adolescência.

ABSTRACT

COSTA, Andreia Ferreira Eduardo da. Título: **Uso de materiais de divulgação científica como estratégia didática no ensino de ciências: ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro**. 2021. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

Working for some years in the municipal education system in Rio de Janeiro, the author of this work realized the need to develop didactic strategies that were able to motivate students to become more involved with the contents worked on in Science classes. Thus, he prepared a proposal for a didactic sequence (DS), using texts and videos of scientific dissemination, to address the topic of reproduction, in a current and contextualized way, relating it to the conflicts experienced by students aged between 13 and 17 years old, who are attending the 8th year of Elementary School. In this way, starting from the students' previous concepts, and through the exhibition of short videos, critical and guided reading of science popularization texts, followed by debates, mediated by the teacher, students will be able to propose problem-questions about safe sex, contraceptive methods, sexually transmitted infections and teenage pregnancy. Through a collaborative investigation work, opportunities will be created for students to develop connections between new knowledge and those they already had, through the elaboration of mental maps in the initial and final stages of the sequence, thus seeking to contribute to the construction of meaningful learning. In addition, the textual production built throughout the process will constitute a formative assessment document for the students. It is expected that the critical analysis of scientific dissemination material, mediated by the teacher, through debates and records in text form, will contribute to the development of scientific literacy of these students in basic education

Keywords: Didactic sequence. Scientific divulgation. Mental maps. Teenage reproduction

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivos gerais	16
2.2	Objetivos específicos	16
3	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	17
3.1	Breve histórico da divulgação científica brasileira	17
3.2	O texto de divulgação científica nas salas de aulas de ciências	19
3.3	O conceito de alfabetização e letramento científico	20
3.4	Sequência didática	22
3.5	Mapas mentais e a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel	24
4	PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1	Tema 1: AIDS e outras ISTs	32
5.1.1	Problematização inicial	32
5.1.2	Organização inicial do conhecimento	33
5.1.3	Aplicação do conhecimento	34
5.1.4	Reorganização do conhecimento	36
5.1.5	Nova aplicação do conhecimento	37
5.2	Tema 2 – o que é sexo seguro e por que é importante?	37
5.2.1	Problematização inicial	37
5.2.2	Organização do inicial do conhecimento	37
5.2.3	Aplicação do conhecimento	38
5.2.4	Reorganização do conhecimento	39
5.2.5	Nova aplicação do conhecimento	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ORIENTAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO DOS VÍDEOS E TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CINÉTICA DO TEMA 1	54
APÊNDICE B - ROTEIRO PARA ORIENTAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO DOS VÍDEOS E TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO TEMA 2	56
ANEXO A – TEXTO 1	59
ANEXO B – TEXTO 2	61
ANEXO C – TEXTO 3	64

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Exemplo de mapa mental	26
Figura 2 Mapa mental inicial, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema ISTs.....	34
Figura 3 Mapa mental final, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema ISTs.....	39
Figura 4 Mapa mental inicial, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema sexo seguro.....	41
Figura 5 Mapa mental final, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema sexo seguro.....	45
Figura 6 Jornal mural criado no aplicativo <i>Padlet</i> relacionado com o tema ISTs página 1.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Itens e subitens presentes no material didático.....	29
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC - Academia Brasileira de Ciências

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

ABE - Boletim da Associação Brasileira de Educação

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

INCE - Instituto Nacional do Cinema Educativo

ISTs – Infecções Sexualmente Transmissíveis

Red POP - Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia para a América Latina e Caribe

SEEDUC-RJ - Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro

SME-RJ - Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SD – Sequência didática

TDC – Textos de divulgação científica

1 INTRODUÇÃO

A motivação para esse estudo surgiu pela experiência da autora, que é professora de Ciências e Biologia da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ) e Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ), ao observar a dificuldade de os alunos compreenderem e se interessarem por determinados conteúdos, quando estes não são contextualizados, sentindo necessidade de tornar o ensino mais atrativo, fazendo do aluno protagonista. Inúmeras outras vezes, foi percebida a necessidade de se trabalharem temas que recebem a atenção frequente da mídia, na atualidade, além de assuntos de que os alunos precisam de uma orientação científica adequada em determinado momento de suas vidas, como é o caso da educação sexual na adolescência.

Na Escola Municipal onde a autora leciona a disciplina Ciências há disciplinas eletivas dentro da grade curricular que são escolhidas pelos estudantes. Devido à oportunidade da autora trabalhar na disciplina eletiva Laboratório de Ciências onde os alunos participam de projetos de Ciências, surgiu a chance de fazer um estudo com textos de divulgação científica para depois adotar nas turmas convencionais. Porém, como não houve tempo suficiente para a submissão do projeto ao comitê de ética em pesquisa e, devido ao quadro pandêmico que enfrentamos durante o ano letivo de 2020, não foi possível a aplicação da metodologia desenvolvida junto aos alunos, para que ela pudesse ser validada.

Desta forma, o trabalho com textos de divulgação científica (TDC), atualizados, sobre a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) e o uso de contraceptivos, pode representar uma forma de contribuir para a melhor compreensão desses importantes temas pelos adolescentes, além de auxiliar na orientação de suas ações.

A adolescência é uma fase de transição da infância para a vida adulta compreendendo as idades entre os 10 e os 19 anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). A adolescência é um período de descobertas e incertezas com uma constante busca por desafios e experimentações, nessa fase há um grande interesse por assuntos que envolvam sexualidade, pois ocorre mudanças biológicas, psicológicas e sociais que influenciam na construção de identidade do adolescente. Todas essas mudanças e experimentações levam ao um amadurecimento físico e emocional. (COSTA; HOHL; MOURÃO JÚNIOR, 2021). Durante a transição, percebe-se que há entre os adolescentes uma tendência de viver impulsivamente,

como, por exemplo, o sexo desprotegido, que os torna vulneráveis à gravidez indesejada e precoce, além da exposição às ISTs (PORTELA; ARAÚJO, 2013).

Alguns autores relatam que a gravidez na adolescência ocorre, na maioria das vezes, porque os jovens não usam métodos contraceptivos nas relações sexuais, muitas vezes por falta de informação. Por isso, fornecer informações a esses jovens sobre a necessidade do uso de contraceptivos é indispensável (DIAS; TEIXEIRA, 2010).

No entanto, possuir a possibilidade de conhecer e exercer as várias formas de proteção durante a relação sexual permite a prevenção da gravidez. (CABRAL; BRANDÃO, 2020). A prevenção durante as relações sexuais na adolescência não se limita ao uso de métodos contraceptivos, mas no desenvolvimento de habilidades emocionais necessárias para reconhecer e comunicar desejos e limites sexuais individuais, desenvolvendo a autonomia, o que permite ao jovem aprender, prever e se preparar para os atos sexuais seguros (SCHALET, 2011).

Além da gravidez na adolescência, observa-se também um aumento de ISTs entre jovens. Dados recentes mostram um aumento da contaminação pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) vem crescendo no Brasil, principalmente entre os jovens (OLIVEIRA, 2015). Esse dado ratifica dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância, ao mostrar a AIDS como a segunda causa de morte mundial de jovens entre adolescentes (UNICEF, 2017).

Dados divulgados pelo Ministério da Saúde, em seu boletim epidemiológico, revelaram que no Brasil de 1980 a junho de 2020, foram identificados 1.011.617 casos de aids no Brasil. Houve um aumento da taxa de detecção de AIDS, nos últimos 10 anos, em jovens de 15 a 19 anos e de 20 a 24 anos do sexo masculino, que foram, respectivamente de 64,9% e 74,8%. No sexo feminino, observou-se uma queda na taxa de detecção nas mesmas faixas etárias citadas (BRASIL, 2020).

Para sífilis, o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde demonstrou que, entre 2017 e 2018, o Brasil apresentou crescimento em suas taxas de detecção de sífilis adquirida. Observou-se um aumento expressivo na faixa etária de 20 a 29 anos, contudo esse aumento ocorreu para todas as faixas etárias.(BRASIL,2019)

Um estudo com adolescentes, do ensino médio, estudantes de escola pública do Município de Nova Iguaçu mostrou a presença de crenças normativas e contra normativas diferentes sobre o uso de preservativos entre os estudantes dos sexos feminino e masculino no que se refere ao uso de camisinha. No grupo formado por meninos, foi verificada a representação normativa do medo de contrair uma doença e a representação contra normativa de que usar camisinha incomoda, porque é desconfortável. Não foi mencionado o medo de uma

gravidez da parceira na representação normativa pelos meninos. Diferentemente, no grupo das meninas, foi verificada a representação normativa do medo de engravidar e a representação contra normativa de que usar camisinha é desagradável, porque incomoda a pele (LANNES; GONZAGA, 2018).

Deste modo, o uso de TDC com esses temas em sala de aula, mediado pelo professor, é um recurso didático para informar e incentivar a reflexão dos jovens sobre métodos de prevenção de ISTs e HIV/AIDS possibilitando, assim, abordar diferentes linguagens, utilizando a investigação, a reflexão e a análise crítica (ALAMEIDA *et al.*, 2017).

Diante do exposto, a escola e o professor de Ciências/Biologia exercem um papel crucial para dar informações confiáveis e acolhimento aos jovens que passam pela adolescência.

Como podemos perceber, a abordagem dos temas ISTs, HIV/AIDS e métodos contraceptivos entre os jovens é de extrema relevância. Além disso, são aprendizagens essenciais apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a nas habilidades do eixo Vida e Evolução para o 8º ano do Ensino Fundamental, (BRASIL, 2018, p.351).

(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).

(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção.

Esses dados nos mostram a importância de informar os jovens sobre HIV/AIDS e métodos de prevenção de gravidez na adolescência, de uma forma mais atual e contextualizada. Nessa perspectiva, para abordar esses temas, usamos, como estratégia, TDC em uma Sequência Didática (SD) e mapas mentais para promover a aprendizagem significativa. A Teoria da aprendizagem Significativa foi proposta por David Ausubel, em 1963, na publicação *The psychology of meaningful verbal learning*. Entende-se por aprendizagem significativa a interação entre conhecimentos prévios dos alunos com o conteúdo que está sendo ensinado, onde os dois se modificam (MOREIRA, 2013). Dessa forma, quando o aluno é capaz de juntar novas informações a conceitos existentes (subsúcores), modificando-os e tornando-os mais amplos, podemos considerar a aprendizagem como significativa. (LIMA; AMORIM; LUZ, 2018).

Atualmente, a ciência que ensinamos na escola é, na maioria das vezes, abstrata e descontextualizada, existindo assim uma grande lacuna da ciência produzida nas universidades e centros de pesquisas e a que é ensinada na escola (NASCIMENTO *et al.*, 2017). Segundo

Munford e Lima (2017), esse distanciamento dificulta a aprendizagem científica significativa, já que no conteúdo escolar, os conceitos são apresentados de forma abstrata e fora de contexto, as aulas muitas vezes estão baseadas na apresentação de leis e memorização de símbolos para resolução de problemas específicos. Uma forma de aproximar a ciência que se ensina na escola e a ciência das universidades é utilizar abordagens investigativas no ambiente escolar visando proporcionar a alfabetização científica.

A expressão alfabetização científica é usada para representar o ensino de ciências que se concentra na formação cidadã dos alunos e suas atribuições em sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011). Ainda segundo Sasseron e Carvalho (2011), o ensino de Ciências deve se organizar com o objetivo de iniciar o processo de alfabetização científica, através de eixos estruturantes, que são capazes de fornecer bases suficientes a esse processo. Resumidamente, esses eixos visam: a compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos básicos e ser capaz de aplicá-los no cotidiano; o entendimento que a ciência não é estática, e que sua transformação ocorre através de pesquisas e análise de dados; o entendimento que há uma ligação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. A alfabetização científica é essencial para a leitura do mundo, para compreensão, de modo mais aprofundado, de questões que requerem conhecimento científico para agir e tomar decisões mais fundamentadas (CHASSOT, 2014).

Com o objetivo de permitir a alfabetização científica, sugerimos o uso de TDC no planejamento e desenvolvimento das aulas de Ciências, como forma de contribuir para a superação dessa lacuna entre a Ciência ensinada na escola e a Ciência produzida nas universidades e centros de pesquisa. De modo simplificado, podemos dizer que a divulgação científica contempla atividades relativas à cultura científica e tecnológica, com o intuito de torná-la acessível à sociedade (LIMA; GIORDAN, 2017).

A divulgação científica se faz no processo de formação de um novo discurso, o que não é uma simples tradução ou reformulação do discurso científico, mas sim a produção de um discurso distinto que é dirigido a públicos diferentes daqueles pretendidos pelo discurso científico (ZAMBONI, 2001).

Podemos citar ainda como motivação para uso de TDC em sala de aula, a oportunidade de trabalhar conhecimentos mais atuais sobre assuntos que, muitas vezes, não estão nos livros didáticos e oportunizar aos alunos uma forma mais atraente de se adquirir conhecimentos (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004).

Ainda segundo Martins; Cassab; Rocha (2001), o contato dos alunos com diferentes tipos de TDC, através de diversas estratégias didáticas, é capaz de permitir discussões, que

podem trazer vantagens para a aprendizagem, podemos citar: o acesso a uma pluralidade de informações; desenvolvimento de habilidades e competências de leitura e conceitos; formas de argumentação e domínio de termos científicos, permitindo a integração dos alunos na cultura científica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Desenvolver uma SD, utilizando TDC, vídeos de divulgação científica e mapas mentais, dentro do conteúdo programático reprodução, abordando temas de interesse para o cotidiano de jovens do 8º ano do Ensino Fundamental.

2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar artigos que trabalhem com SD na educação básica, dentro do tema ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro;
- Criar atividades que oportunizem as aprendizagens conceituais, atitudinais e procedimentais, através de uma sequência didática sobre o tema ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro;
- Selecionar textos e vídeos de divulgação científica que estimulem o debate sobre o tema ISTs/AIDS, métodos contraceptivos e sexo seguro;
- Elaborar um glossário de termos científicos para auxiliar os alunos na interpretação dos textos de divulgação científica selecionados;
- Elaborar roteiros específicos para auxiliar a orientação dos alunos nas atividades a serem desenvolvidas em cada um dos temas.

3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

3.1 Breve histórico da divulgação científica brasileira.

Segundo Bueno (2009), a história da divulgação científica brasileira caminha paralelamente com a história do jornalismo científico brasileiro. Seu primeiro momento se inicia com a nossa imprensa em 1808 e vai até o término da década de 1960, e o segundo momento que se inicia na década de 1970 e vai até os dias atuais.

Podemos citar um aumento da divulgação científica que ocorreu na década de 1920, no Rio de Janeiro, principalmente pelo trabalho de médicos, cientistas e professores pertencentes as principais instituições científicas da época, o principal objetivo era desenvolver a pesquisa básica no país (MOREIRA; MASSARANI, 2001).

Com o objetivo de resgatar a divulgação científica no país, em 1916, foi fundada a Academia Brasileira de Ciências (ABC). Anos mais tarde, a primeira rádio brasileira foi inaugurada nas dependências da ABC, em sua programação era oferecido cursos e palestras com temas científicos. Alguns anos depois, a revista *Scientia* e Educação foi lançada, com matérias educacionais com a finalidade de divulgar ciências. Outras revistas e boletins científicos também foram criados na mesma época, como o Boletim da Associação Brasileira de Educação (ABE), onde foram realizadas as primeiras conferências públicas de divulgação científica, e a Revista da Sociedade Brasileira de Ciências que abriram caminho para divulgação científica no país (MOREIRA; MASSARANI, 2002). Ressaltamos que as revistas citadas não apresentam grande circulação, sendo voltadas para pesquisadores.

Entre os anos 1930 e 1960 o Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE) produziu pequenos filmes com temas científicos voltados para a educação em ciências. Ainda em 1960, surgiu diversos centros de ciências que divulgavam diversas atividades científicas, em consequência ao ensino de ciências voltado para experimentação (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Nos anos 1980, seções voltadas a temas científicos foram criadas em jornais de grande circulação. Em 1984, o programa de divulgação científica, Globo Ciência estreou modernizando a TV na época, apresentando um formato mais jornalístico. A revista Ciência Hoje foi fundada, no Rio de Janeiro, pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), seu principal objetivo foi a divulgar a ciência brasileira aproximando cientistas do público leigo. Na mesma época, foi criada a Revista Ciência Hoje das Crianças, seu público alvo eram crianças de 8 a 12 anos (MOREIRA; MASSARANI, 2002). Outras revistas de

divulgação científica surgiram como Globo Ciência (hoje, Galileu) e Superinteressante, apresentando um linguagem mais simples aos leitores. Não podemos deixar de mencionar a Scientific American que surgiu na mesma época (MOREIRA; MASSARANI, 2002). Atualmente, essas revistas apresentam formato digital. O que nos leva a citar o potencial da internet em divulgar e popularizar a ciência, principalmente pela facilidade de acesso à informações (BUENO, 2009).

A partir dos anos 1980, alguns dos grandes jornais como a Folha de São Paulo e O Globo criaram espaços para divulgar temas científicos, principalmente reportagens com temas ligados a biotecnologia e suas aplicações. Entretanto, nos últimos anos, houve uma redução dessas seções e há poucos jornalistas especializados em divulgar ciências (MASSARANI; MOREIRA, 2009).

Cabe, no entanto, destacar aqui o importante papel do médico, pesquisador, jornalista e educador José Reis, considerado ícone da divulgação científica brasileira. Principal fundador da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em 1948, foi colaborador científico do Grupo Folha de Jornalismo, de 1955 a 2002, ano de sua morte. Em sua homenagem, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) criou o Prêmio José Reis de Divulgação Científica, anualmente concedido a pessoas e instituições que contribuem significativamente para a divulgação científica em nosso país (PORTAL SBPCNET, 2021).

No início dos anos 1980, acompanhando movimento internacional, foram criados diversos centros de ciência, principalmente na região sudeste do país. São instituições de pequeno e médio porte que maioria não apresenta inovação e muitas vezes desconectados da realidade local. Contudo, cerca de 1% da população brasileira visita algum centro ou museu científico a cada ano. Uma prática que se difundiu foram palestras e conferências para jovens nas escolas coordenadas principalmente pela SPBC (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Outras importantes instituições foram criadas com o intuito de popularizar as ciências. Podemos citar a fundação, em 1990, da Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia para a América Latina e Caribe (RED POP), com o objetivo se promover encontros e aproximar instituições de pesquisa. E um pouco mais recentemente, a criação a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências e a Associação Brasileira de Divulgação científica (ABRADIC) (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

No cenário atual da pandemia da COVID-19, tornou-se comum a participação de pesquisadores de várias instituições de pesquisa na mídia, buscando aproximar as informações científicas às situações vividas no cotidiano da população, como podemos perceber no interesse

da maioria da população pela eficácia de diferentes vacinas disponíveis contra COVID-19 (JÜRGENS, 2020). Bons exemplos são as participações ativa sobre a pandemia de COVID-19 da pesquisadora Margareth Dalcolmo em vários veículos de comunicação e canais de divulgação científica no YouTube como do microbiologista Átila Iamarino. Nos últimos anos, canais de vídeo no YouTube de divulgação científica, na maioria das vezes idealizados por estudantes de graduação e pós graduação, ganharam grande visibilidade na internet. O fenômeno é descrito pelo interesse de um público jovem, incluindo crianças e adolescentes. Esses canais são fontes confiáveis de informações e têm feito muito sucesso entre os jovens (PIERRO, 2016). Outro exemplo são as informações no site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

3.2 O texto de divulgação científica nas salas de aulas de ciências

Segundo Oliveira (2013), as comunidades científicas desenvolveram alto grau de especialização, utilizando uma linguagem própria para a comunicação de suas descobertas. Dessa maneira, as propostas de divulgação científica atendem principalmente dois públicos: o público leigo e os cientistas de áreas distintas.

A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho, a exemplo de transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis e outros itens (BUENO, 2009, p. 5).

Existem várias propostas que visam ampliar o acesso do público em geral ao conhecimento científico e contribuir, assim, para o processo de alfabetização científica (PAULA, 2016; SOUSA, 2020) Uma dessas propostas é a utilização de TDC em sala de aula, com a finalidade de levar novas informações e oportunidades para o ensino de ciências. (ALMEIDA, 2010; OLIVEIRA, 2013; CARDOSO, 2015).

O TDC é considerado por Zamboni (2001) como um texto voltado a um público não especializado na área das ciências. Comumente, esses textos de divulgação não fazem uso do rigor do discurso da ciência, utilizando linguagem mais simples para o público em geral, o que possibilita a compreensão do leitor.

O TDC em sala de aula se apresenta como um recurso didático capaz de estimular o aprofundamento dos conteúdos, uma vez que permite ao aluno associar conteúdos trabalhados nos textos com o cotidiano, articulando as informações (TERRAZZAN; GABANA, 2003).

Outro benefício sobre a utilização do TDC é este possibilitar a contextualização dos conteúdos, contribuindo para popularizar as atividades de ciências e tecnologia. Assim, serão preparados para pensar sobre acontecimentos da vida cotidiana, podendo refletir sobre a não neutralidade da ciência e da tecnologia (NIEZER; SILVEIRA; SAUER, 2012).

A relação entre alfabetização científica e divulgação científica pode auxiliar na resolução dos problemas do dia a dia, ampliação da leitura do mundo, da capacidade crítica, a problematização da realidade e a participação social. O uso de TDC contribui para o hábito de leitura, possibilitando a construção de uma diversidade de opiniões, estimulando debates e reflexões críticas, contribuindo para um exercício mais consciente da cidadania (FAÇANHA; ALVES, 2017; MOEBUS; MARTINS, 2013).

Martins *et al.* (2004) analisaram situações em sala de aula onde diferentes tipos de textos foram trabalhados (jornalístico, divulgação científica e didático). Quanto ao uso de TDC os autores indicaram que estes funcionam como elementos motivadores ou estruturadores da aula, organizando explicações, promovendo o debate e, principalmente, estabelecendo relações com o cotidiano dos alunos, ampliando seu conhecimento, permitindo vivenciar a prática científica.

É necessário ressaltar que revistas de divulgação científica, de um modo geral, não são comumente utilizadas como recursos didáticos no ensino fundamental. Por isso, é interessante que o professor mostre ao aluno a importância dessa estratégia (ROCHA, 2010).

Contudo, é importante destacar que geralmente em TDC a pesquisa é divulgada como descoberta ou criação já acabada sem, no entanto, explicar o processo de produção desse conhecimento, o que pode transmitir ao aluno a impressão de um produto acabado e de fácil aquisição pela população (PECHULA, 2007). O papel do professor, neste momento, é explicar como a ciência é produzida e como ela é divulgada. Esse processo faz parte do aprendizado da leitura crítica de textos de divulgação científica.

Diante do exposto, o professor ao apresentar para o aluno fontes de divulgação científica, pode motivá-lo procurar informações sobre ciência de forma autônoma, utilizando canais confiáveis no Youtube, acessando revistas de divulgação científica on-line ou acessando o acervo da sala de leitura da escola.

3.3 O conceito de alfabetização e letramento científico

O ensino de ciências precisa interromper a simples memorização de conceitos e termos para posterior realização de uma prova, o que acarreta muitas vezes em aulas percebidas como desinteressantes pelos alunos. Informações científicas, atualmente, estão presentes nos meios de comunicação, 24h por dia, em museus e parques, mas é papel da ciência ensinada na escola formar cidadãos críticos, capazes de analisar o mundo em sua volta. Dessa forma, a escola deve contribuir para alfabetização científica e o letramento científico que são conceitos que se ligam com formação do cidadão capazes de entender e utilizar a ciência e tecnologia na sociedade (BORGES, 2012).

Por pertencerem ao mesmo campo da linguagem os vocábulos alfabetização e letramento podem ser apontados como complementares ou divergentes. Os conceitos se misturam, sendo muitas vezes difíceis de diferenciar, alfabetizar e letrar são processos considerados diferentes: alfabetização significa ensinar alfabeto, ler e escrever e o letramento é um processo que não se interrompe de interpretação da linguagem oral escrita (SOARES, 2004).

Muitos autores consideram que a alfabetização científica está ligada ao domínio da nomenclatura científica e da compreensão de termos e conceitos; ao passo que o letramento científico está voltado para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o uso dessas informações, onde nem sempre se considera a questão social, não existindo na literatura um consenso do que seja a alfabetização científica e o letramento científico (PEREIRA; TEIXEIRA 2015).

A alfabetização científica é um processo complexo que não deve ser interrompido. Os cidadãos necessitam de alfabetização científica permanente, uma vez que a Ciência é dinâmica e é um processo de construção humana (SOUSA, 2020). Além disso, o processo de alfabetização científica precisa contribuir para uma visão mais crítica sobre a própria produção científica, que não é neutra e possui interesses e ideologias (ROCHA, 2010).

Para Sasseron e Carvalho (2011), o termo alfabetização científica está fundamentada na definição de Paulo Freire sobre alfabetização, que consiste em mais que dominar psicologicamente e mecanicamente a leitura e a escrita, mas no estabelecimento de conexões entre a vivência do indivíduo e palavra escrita. Assim, desempenhando uma postura crítica sobre o mundo e a sociedade em que o sujeito está inserido.

A alfabetização científica abrange muitos significados constituídos por expressões como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público e democratização. Que buscam a participação da sociedade em problemáticas vinculadas à ciência e tecnologia. (AULER; DELIZOICOV, 2001).

No entanto na literatura nacional é utilizado dois termos, mas o papel central da discussão é a preocupação com o ensino de ciências como destaca Sasseron; Carvalho (2011):

Devido à pluralidade semântica, encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica” (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996) para designarem o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. (SASSERON; CARVALHO, p.60, 2011)

Como podemos observar, o importante é entender sobre a temática e não ficar preso a discussões sobre qual terminologia devemos utilizar, mas prestar atenção nos objetivos de pretensões dessas terminologias para educação. Neste estudo escolhemos utilizar o termo alfabetização científica, por entendermos que facilita a leitura do mundo em que o indivíduo vive, concordando, assim, com Sasseron e Carvalho, (2011), que seguem a concepção de alfabetização de Paulo Freire.

3.4 Sequência didática.

De acordo com Zabala, (1998), uma SD é uma sequência de atividades que são estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, onde o processo educativo deve ser realizado através de etapas que considerem o planejamento, aplicação e avaliação.

Quando se trabalha com sequências didáticas, algumas etapas devem ser seguidas, durante a aplicação. Delizoicov, Angotti, e Pernambuco (2011) propõem três momentos pedagógicos: problematização inicial, onde são formuladas questões que levam os estudantes a se manifestarem sobre o tema, estimulando assim, interações em sala de aula; a organização do conhecimento, nesse momento os estudantes pesquisam os conteúdos necessários para a compreensão do tema; aplicação do conhecimento, cujo objetivo é a retomada do conhecimento que foi adquirido ao longo da SD. Essa será a metodologia que iremos adotar no presente estudo.

Para Carvalho (2013), as sequências didáticas podem ser definidas como um conjunto de aulas ou atividades sobre um determinado tema, onde cada atividade é planejada com

cuidado e com a finalidade de proporcionar ao aluno a mobilização de seus conhecimentos prévios para se chegar a uma alfabetização científica plena.

Em um estudo publicado por Bastos *et al.* (2017) foi realizada uma revisão sobre a utilização de SD no ensino de Biologia em diferentes bases de dados, nos anos de 2000 a 2016, onde se identificaram 23 publicações relacionadas à área de Biologia voltadas para educação básica. No entanto, em sua pesquisa bibliográfica, não encontrou publicações com o tema que iremos abordar neste estudo. Entre os 23 artigos encontrados, foram identificados os seguintes temas: meio ambiente (6), evolução (5), genética (4) e botânica (2), mas 30% dos trabalhos apresentam um perfil bem diversificado.

Em um dessas publicações (Silva; Lavagnini; Oliveira, 2009) desenvolveram e aplicaram uma SD por meio de aulas expositivas-dialógicas, trabalho em equipe e oficina, e atividades lúdicas, a partir das perspectivas de Ausubel, sobre o tema evolução com alunos do 3º ano do Ensino Médio matriculados em uma escola pública do estado de São Paulo. A SD foi composta de cinco encontros durante as aulas de Biologia. As atividades realizadas foram.

Outra publicação explora o tema metabolismo energético com a utilização do TDC. A SD foi planejada para ser aplicada em 10 hora-aulas e explora o tema de maneira a ir além da memorização de conteúdos relativos aos processos metabólicos, permitindo relacionar com o cotidiano dos alunos. Participaram 407 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado da Bahia. A sequência foi trabalhada a partir de aulas expositivas, leitura de textos de divulgação científica em grupo, discussão coletiva e finalizando com a elaboração de textos. A avaliação foi realizada com a aplicação de questionários antes e depois da SD. Os autores destacaram vantagens na utilização de sequências didáticas, pois esta permite a verificação do conhecimento prévio do aluno, uma vez que o conteúdo vai sendo reconstruído com base no que os alunos sabem sobre o tema proposto (SARMENTO *et al.*, 2013).

Uma vantagem da SD é a apresentação do tema em várias aulas, o que possibilita o detalhamento do conteúdo, facilitando o trabalho de temas mais extensos. A utilização de diferentes recursos, como livros, filmes, slides, internet, jogos e práticas de laboratório, torna as aulas mais dinâmicas e motivadoras, além de promover a construção conjunta do conhecimento por intermédio de troca de experiências entre os estudantes. A aplicação de sequências didáticas contribui para que o professor aproxime os conteúdos vindos do meio acadêmico para sala de aula da educação básica. Esta sequência de atividades permite debate e reflexões mais aprofundadas, proporcionando condições para o discente adicionar novos saberes à sua base cognitiva (BASTOS *et al.*, 2017).

3.5 Mapas mentais e a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel, quando o aluno entra em contato com novas informações pode assimilar esse conteúdo de maneira mecânica (literal), pois ele só será capaz de repetir mecanicamente as informações de forma idêntica que lhe foi apresentada, sem compreensão, nesse caso a aprendizagem não será significativa. Ou fazer conexões entre as novas informações que lhe são apresentadas com seu conhecimento prévio sobre o assunto, ele estará dando significados para essa nova informação, transformando-a em um novo conhecimento. Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas é uma percepção substantiva (não-literal) da informação apresentada, ocorrendo a aprendizagem significativa (TAVARES, 2008).

No entanto, a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa apresentam um *continuum*, quando conceitos novos são apresentados será necessário ocorrer aprendizagem mecânica que poderá se transformar em significativa em outro momento (MORAES, 2007).

Na aprendizagem significativa, o aprendizado é fundamentado naquilo que o aprendiz já conhece, não arbitrário, com isso a abordagem proposta por Ausubel traz o conceito de subsunção, que é um conhecimento específico prévio, que permite dar significado a um novo conhecimento. O subsunção é o conceito existente onde a nova informação que será aprendida será fixada. Entretanto, a aprendizagem não acontece no vazio. Faz-se necessário criar as condições para que a aprendizagem ocorra e se concretize com a assimilação de novos conteúdos.(VENTURA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, as condições para que a aprendizagem significativa ocorra de maneira mais eficaz são: a potencialidade significativa dos materiais educativos, que devem apresentar significado lógico para o aluno, o aluno deve ter conhecimentos prévios especificamente relevantes para o aprendizado e a pré-disposição do aluno para aprender, ou seja o aluno precisa estar motivado em transformar o significado lógico dos materiais educativos (MOREIRA, 2006).

Para facilitar a aprendizagem significativa, os materiais educativos devem contemplar alguns princípios que ocorrem de forma simultânea: a diferenciação progressiva, que propõe a apresentação dos conceitos mais simples sejam apresentados antes dos conceitos complexos, o que permite que os subsunções possam ser alterados de forma gradual e a reconciliação integradora, processo em que ocorre a eliminação das diferenças existentes entre os conceitos enfatizando suas semelhanças (SELMINI, 2019).

Nesse contexto, durante o planejamento das suas aulas, o professor deve criar estratégias que permitam que as situações abordadas durante as aulas estejam ligadas com o cotidiano do aluno, permitindo uma reflexão sobre o significado e a consequência do aprendizado daqueles conceitos no cotidiano. Dessa forma, é função do professor construir as situações que possibilitem a construção do conhecimento, conectando o que é abordado durante aula com o cotidiano dos alunos. É preciso que o professor tenha conhecimento dos subsunçores que os alunos possuem para preparar materiais adequados que permitam que o aluno faça conexões entre os novos conhecimentos e aqueles que o aluno já possui para que haja a aprendizagem significativa (SANTANA, 2019).

O mapa mental é uma excelente ferramenta para conectar novos e antigos conceitos. O mapa mental surgiu com Buzan (2009), na década de 1970, podendo ser utilizado em ambiente escolar com objetivo de leitura e revisão dos conteúdos. Buzan (2009) define os mapas mentais como “um método de armazenar, organizar e priorizar informações, em geral no papel, utilizando palavras-chave e imagens-chave, que desencadeiam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias.” Pode resumir o mapa mental como um esquema utilizado para representar o conhecimento sobre um assunto.

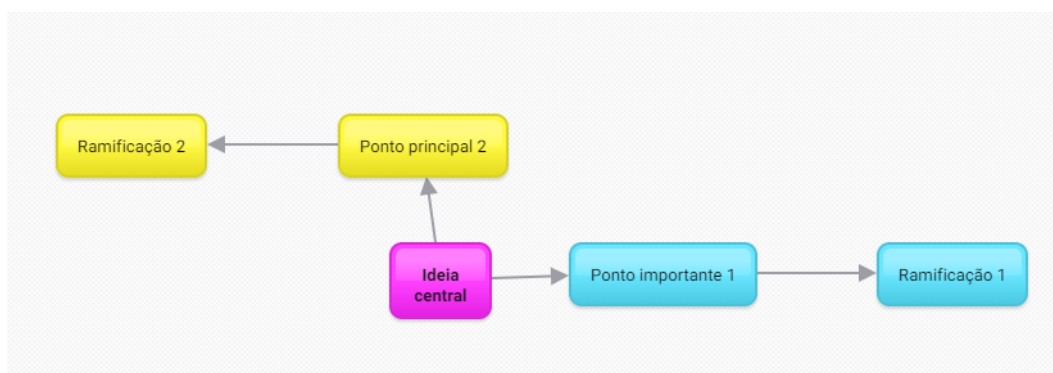
O mapa mental está organizado hierarquicamente a partir de assunto mais geral para um assunto mais específico, esses assuntos são inseridos em tópicos e subtópicos, relacionando os pontos mais importantes do assunto principal. Podemos identificar em um mapa mental a presença dos subsunçores durante a construção das relações significativas de seus subtópicos. A partir destas características, podemos observar em mapas mentais, de acordo com a sua organização, se está ocorrendo a diferenciação progressiva e uma reconciliação integradora, segundo a aprendizagem significativa de Ausubel (SELMINI, 2019).

Mapas mentais não devem ser confundidos com mapas conceituais. Os mapas conceituais foram idealizados por Novak (2010) com base na teoria da aprendizagem significativa Ausubel. São diagramas que indicam a relação entre diferentes conceitos, proposições ou palavras usadas para representar conceitos. Esses conceitos são apresentados no interior de figuras geométricas, como retângulos ou círculos, ligados entre si por linhas sobre as quais é inserido uma palavra ou frase, na maioria das vezes são utilizados verbos com intuito de ligar um termo ao outro.

Para construção dos mapas mentais (Figura 1) são utilizadas palavras-chave/imagens-chave que ativam memórias e lembranças de conceitos. Ao construir um mapa mental começa-se por uma ideia principal, onde são apresentadas em cada ramificação as palavras/imagens-chave sobre determinados conceitos. Essa palavra-chave deve ser colocada no centro da folha.

Em seguida, é necessário adicionar setas que levem a outra palavra importante para o desenvolvimento do tema central. Na construção do mapa mental, devem-se utilizar cores distintas e apenas uma palavra ou expressão importante em cada linha, o que permite selecionar com clareza e objetividade conceitos importantes, permitindo o desenvolvimento do raciocínio (KEIDANN, 2013).

Figura 1 – Exemplo de mapa mental, criado no programa Bubbl.us



(Fonte: Autora)

Há diversas maneiras de se construir mapas mentais desde a criação de mapas manuais, com papel e lápis, até o uso de plataformas *online* específicas, que foram evidenciadas pela pandemia da doença Covid-19 causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2), como o Google Jamboard®, Microsoft PowerPoint®, MindMeister®, Canva®, Cmap Tools®, Bubbl.us®, MindNode®, FreeMind® e outros (LIMA; SANTOS; PEREIRA, 2020).

Oliveira e colaboradores (2019) destacam as principais vantagens na utilização dos mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem: a ideia principal escolhida se localiza no centro do mapa, desta forma é visualizada rapidamente; caso seja necessário, novos conceitos podem ser adicionados aos conceitos existentes no mapa mental; mapas mentais são criações originais, o que torna estudo personalizado, permitindo uma revisão clara e rápida do conteúdo.

Diante do exposto o uso dos mapas mentais apresenta-se como uma ferramenta oportuna para a aprendizagem significativa visto que possibilitam evidenciar os saberes prévios do aluno sobre determinado tema e sintetizá-los para a construção e assimilação de novos conhecimentos (MOREIRA, 2013).

Para o professor, os mapas mentais podem fornecer um retorno sobre a estrutura mental do estudante tornando possível intervenções quando percebidos erros conceituais, relações ou associações incoerentes, além de proporcionar uma avaliação do nível e volume do aprendizado de determinado conteúdo pelo estudante (TEE *et al.*, 2014).

No estudo realizado por Kraisig e Braibante (2017) os mapas mentais foram utilizados com o objetivo de analisar a aquisição de conceitos científicos por estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre a temática “cores”. Para isso os estudantes construíram três mapas mentais, em diferentes estágios das intervenções realizadas pelo professor: o mapa inicial foi elaborado antes do desenvolvimento da primeira oficina temática com objetivo de detectar os conhecimentos prévios dos alunos; já o mapa intermediário foi confeccionado no final da primeira oficina temática e o mapa final foi realizado no final da segunda oficina temática com o objetivo de verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Os autores concluíram que os mapas mentais foram instrumentos eficazes, pois possibilitaram a detecção dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema da SD antes da aplicação das intervenções e comparar com os conhecimentos obtidos no final das intervenções, permitindo o desenvolvimento da aprendizagem dos novos conceitos científicos.

4 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

A SD didática proposta nesse trabalho foi elaborada para proporcionar o contato dos alunos com TDC, e incentivar o trabalho em grupos, pretende-se levá-los a desenvolver as seguintes habilidades:

- Conhecer uma nova fonte de informação científica;
- Interpretar TDC;
- Trabalhar em equipe;
- Desenvolver a capacidade de argumentação;
- Respeitar opiniões diferentes da sua;
- Elaborar um jornal mural com base nos TDC;
- Compreender a relação dos resultados das pesquisas científicas com situações vividas em seu cotidiano;
- Desenvolver um posicionamento crítico frente a situações cotidianas, com base em informações científicas;
- Promover a autonomia na busca de novos conhecimentos científicos.

Como sugestão, a sequência deverá ser aplicada após aulas expositivas, onde serão trabalhados os temas sistema reprodutor, métodos contraceptivos e ISTs. No entanto, como não houve tempo hábil para a submissão do projeto ao comitê de ética em pesquisa e, devido ao quadro pandêmico que enfrentamos durante o ano letivo de 2020, não foi possível a aplicação da metodologia desenvolvida junto aos alunos, para que ela pudesse ser validada.

A SD será dividida em dois temas. A primeira etapa refere-se às ISTs, com foco principal na AIDS. Na segunda será abordada o que é sexo seguro e porque é importante, quando serão trabalhados os diferentes tipos de métodos anticoncepcionais. A SD deverá ocorrer em oito tempos de aula para cada estudo, de aproximadamente 50 minutos cada, e cada tema será dividido em cinco etapas, seguindo os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti, e Pernambuco (2011) com adaptações: problematização inicial, organização inicial do conhecimento, aplicação do conhecimento, reorganização do conhecimento e nova aplicação do conhecimento.

Por apresentarem um linguagem de fácil compreensão por estudantes da educação básica, apesar de trabalharem com dados de artigos científicos, foram escolhidos dois textos de divulgação científica, cujos títulos são: texto 1 - “A história da descoberta da AIDS” (MELO, 2003) (ANEXO A) texto 2 - “Como funciona a técnica que permitiu a segunda cura do vírus HIV da história” (ELLER, 2019) (ANEXO B), além de dois vídeos, também de divulgação

científica, de curta duração: “Biomédico revela de onde veio o HIV” (BIOMÉDICO REVELA DE ONDE VEIO O HIV?, 2019), “Como os remédios são fabricados” (CURIOSIDADES - COMO REMÉDIOS SÃO FABRICADOS?, 2015).

Já para abordar o tema anticoncepcionais e sexo seguro, no segundo tema, foi selecionado o seguinte texto de divulgação científica: “Contraceptivos unissex e à base de plantas dopa espermatozoides” (VAIANO, 2021) (ANEXO C), além do vídeo: “Riscos da gravidez na adolescência”(RISCOS DA GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA, 2019)

Para auxiliar os alunos na interpretação dos TDC foi construído um glossário ilustrado para cada texto, desenvolvido pela autora com imagens com licença gratuita de uso, além de vídeos de curta duração, cuidadosamente selecionados. Através desses textos e vídeos de divulgação científica espera-se proporcionar ao aluno informações atuais e contextualizadas, sobre o conteúdo trabalhado nas aulas de Ciências.

Como fonte de pesquisa, os alunos deverão utilizar o livros didáticos que contenham o tema da SD, como sugestão poderão ser utilizados o Projeto Araribá Mais (Projeto Araribá Mais: Ciências) (ORGANIZADORA EDITORA MODERNA, 2018), e o Material Didático Carioca, fornecido pela SME/RJ (COSTA, 2021), nos quais poderão encontrar informações sobre adolescência e reprodução humana. Os itens e subitens do conteúdo que poderão ser encontrados no livro didático, são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Itens e subitens presentes no material didático

Os métodos anticoncepcionais	Infecções Sexualmente Transmissíveis
Métodos anticoncepcionais de barreira	Doenças causadas por bactérias
Métodos anticoncepcionais comportamentais	Doenças causadas por vírus
Métodos anticoncepcionais hormonais	Doenças causadas por parasitas
Métodos anticoncepcionais cirúrgicos	
Métodos anticoncepcionais intrauterinos	

Fonte: Elaboração da autora (2021)

Sites confiáveis, mediado pelo professor, poderão ser utilizados como outra fonte de pesquisa. O professor pode selecionar outros TDC como fonte de pesquisa, os utilizados na SD são uma sugestão.

Antes do início da SD, um tempo de aula de 50 minutos deverá ser usado para apresentar aos alunos o que é uma SD, o que será abordado nas etapas da SD, quais os objetivos e que no final iremos elaborar textos para o jornal mural. Esse tempo também será usado para apresentar aos alunos exemplos de mapas mentais e as principais técnicas para sua elaboração.

A SD, nos dois temas, será organizada da seguinte forma:

- **Etapa de problematização inicial – duração: 2 tempos de aula de 50 minutos**
 - Exibição de um vídeo de divulgação científica, como recurso motivador;
 - Debate sobre o tema abordado no vídeo;
 - Registro das ideias dos alunos no quadro pelo docente;
 - Elaboração de questões-problema a partir das ideias dos alunos, com mediação do professor;
 - Divisão da turma em grupos para que cada grupo investigue uma das questões-problema propostas.
- **Etapa de organização inicial do conhecimento - duração: 1 tempo de aula de 50 minutos**
 - Construção individual de mapas mentais iniciais a partir da questão-problema de seu grupo – este instrumento será utilizado para avaliação inicial do desempenho dos alunos. Nesse mapa, cada aluno registrará seus conhecimentos prévios sobre o assunto, que constituirão as hipóteses para a questão-problema escolhida/selecionada para seu grupo e, assim, o auxiliará a traçar metas para procurar respostas, junto com seus colegas.
- **Etapa de investigação e aplicação do conhecimento - duração: 2 tempos de aula de 50 minutos**
 - Leitura, em grupo, de textos de divulgação científica, e resolução de questões propostas no roteiro elaborado com o objetivo de auxiliar na interpretação dos conceitos científicos aí expostos.
 - Busca de respostas em outros vídeos exibidos durante a SD sobre o tema da SD;
 - Novo debate sobre os textos e vídeos de divulgação científica;
 - Registro das conclusões dos alunos no quadro, com mediação do docente;
- **Etapa de reorganização do conhecimento - duração: 1 tempo de aula de 50 minutos.**
 - Conclusão dos mapas mentais individuais – nesse momento, cada aluno fará novas conexões em seus mapas mentais ou se for necessário a completa reelaboração do

mapa mental, utilizando cores diferentes daquelas utilizadas inicialmente, a partir das conclusões dos temas que realizaram, podendo registrar, argumentos que corroboram as hipóteses iniciais, ou reelaborá-las adequadamente. Esse instrumento auxiliará o aluno a elaborar um texto final com seu grupo e mostrará o avanço do aluno no processo ensino-aprendizagem, constituindo, assim, um documento de avaliação formativa.

- **Etapa de nova aplicação do conhecimento - duração: 1 tempo de aula de 50 minutos.**

Elaboração de um texto com a resolução da respectiva questão-problema, por cada grupo, a partir dos mapas mentais construídos individualmente.

Os alunos poderão construir seus textos em forma de história em quadrinhos, propaganda, um furo de reportagem, enfim, cada grupo escolherá seu estilo da escrita. Todos serão utilizados para a confecção do jornal mural no *Padlet*. Para a ilustração do jornal mural, os alunos poderão procurar imagens na internet, com mediação, diretamente no *Padlet*.

O *Padlet* é um site usado para criação de murais interativos e colaborativos com o objetivo de compartilhar conteúdo, no qual é possível ser inseridos textos, imagens, vídeos, áudios, mapas e hiperlinks. É possível criar murais simultâneos com diferentes *layouts*. O site pode ser acessado em <https://pt-br.padlet.com>. (CARLOS, 2018).

O mural no *Padlet* será uma forma de divulgação dos temas tratados nos textos para a comunidade escolar. Como sugestão, o link do jornal mural poderá ser compartilhado por *QRcode* impresso e colocado no mural físico de cada sala de aula ou nos grupos de WhatsApp de cada turma. Essa ferramenta pode ser um recurso importante a ser utilizado no ensino híbrido, enquanto não tivermos uma cobertura vacinal adequada contra a Covid-19.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a SD e o mapa mental são ferramentas novas para a maioria dos alunos é importante conceituar, apresentar e exemplificar a ferramenta. Além de explicar como se elabora um mapa mental. A seguir são apresentadas, em detalhe, todas as etapas dos dois temas da SD proposta.

5.1 Tema 1: AIDS e outras ISTs.

5.1.1 Problematização inicial

No início da SD, antes da exibição do vídeo, será explicado que a pesquisa científica é importante, pois busca respostas para problemas que surgem na sociedade, permitindo avanços na saúde, por exemplo. O vídeo será exibido, o trecho do vídeo que se inicia aos 03:45 minutos será destacado, onde Zanandrez, divulgador científico, explica:

Sempre que a gente tem uma grande pergunta na ciência a gente utiliza todo o conhecimento disponível até aquele momento para formular as nossas hipóteses, se eu estou estudando uma célula e vejo que sob determinadas condições aquela célula apresenta determinada estrutura que eu não faço ideia do que é? o primeiro aparece aquele fascínio nossa eu encontrei algo interessante é que algo que eu nunca vi tanta entendendo e que provavelmente ninguém explicou depois desse momento eureka todo cientista busca o que a gente chama de literatura tentando encontrar pistas do que seria aquela nova descoberta, se ele não encontrar ninguém que tinha escrito aquilo antes ele formulou uma hipótese baseado em toda a sua experiência científica faz testes para provar ou até mesmo refutar a sua ideia então publica os resultados pra todo mundo sabe o que é aquilo e também pra saber que foi ele que descobriu (BIOMÉDICO REVELA DE ONDE VEIO O HIV?, 2019)

O que está de acordo com o conceito de pesquisa científica estabelecido por Andrade (2010), a pesquisa científica é composta por etapas sistemáticas racionais que fundamenta-se nos métodos científicos para encontrar respostas para problemas pesquisados.

Na sequência, será explicado a diferença entre comunicação científica e divulgação científica. Segundo (BUENO, 2010), ainda que compartilhem características, pois referem-se a difusão de informações científicas, a comunicação científica se refere à transmissão de informações científicas aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento, em contrapartida, a divulgação científica compete a difusão de informações científicas ao público não especializado.

Precedentemente, para obter os conhecimentos prévios dos alunos, a partir dos quais serão propostas questões problemas, os alunos falarão o que sabem sobre AIDS e ISTs, as palavras e expressões serão registradas no quadro. Algumas palavras que podem surgir: ISTs bacterianas, virais, protozoicas, preservativos, HIV. A partir dessas palavras e expressões serão formuladas questões problema, mediadas pelo docente, que serão divididas entre grupos de alunos para que cada um elabore hipóteses e investigue uma delas. Exemplo de questões problemas:

- 1) Qual a principal via de transmissão do vírus HIV?
- 2) Qual a hipótese mais aceita de como o vírus HIV infectou o primeiro ser humano? Por que ela é a mais provável?
- 3) Como o vírus HIV ataca o organismo?
- 4) A transmissão do HIV ocorre por todo tipo contato sexual desprotegido?

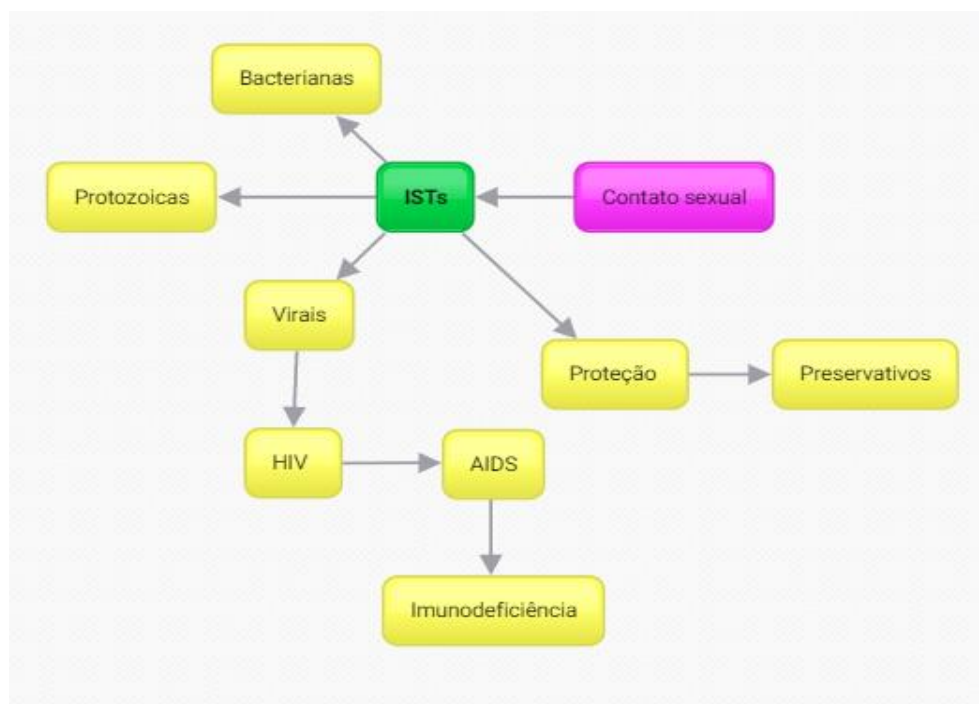
5.1.2 Organização inicial do conhecimento

Durante o processo de execução da SD, a utilização de atividades, como os mapas mentais, fomentam a aprendizagem significativa, por permitir que o aprendiz faça conexões entre o novo conhecimento e o conhecimento existente (TAVARES, 2008).

Os alunos devem elaborar seus mapas mentais iniciais, individualmente, com base nas questões problema, do seu respectivo grupo, elaboradas na problematização inicial. Os alunos farão relações com palavras e expressões fazendo ligações com pontos importantes que lembram sobre o assunto.

A Figura 2 apresenta uma possibilidade de mapa mental para o tema abordado. Uma das leituras possíveis para esse mapa é que o contato sexual pode levar a ISTs. As ISTs podem ser causadas por bactérias, protozoários ou vírus. Um exemplo de IST viral é a AIDS que é causada pelo HIV e causa imunodeficiência. Preservativos podem prevenir as ISTs.

Figura 2: Mapa mental inicial, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema AIDS ISTs



(Fonte: elaborada pela autora, 2021)

Segundo (Santos; Conceição; Mota, (2019), é importante que o professor compreenda as várias formas de saberes existentes entre os alunos, sem uniformizar e comparar, ajudando na elaboração e construção de conceitos, entendendo que o erro faz parte da construção do conhecimento.

5.1.3 Aplicação do conhecimento

O vídeo: “Biomédico revela com a AIDS se espalhou pelo mundo” (BIOMÉDICO REVELA DE ONDE VEIO O HIV?, 2019) termina de ser exibido. Há um debate sobre o vídeo e as considerações dos alunos são registradas no quadro. Em seguida, os alunos prosseguem com a leitura do texto 1 sobre a história da descoberta do vírus da AIDS (MELO, 2003) e respondem o roteiro de atividades. Há um debate, que novamente é registrado no quadro. Em seguida, os alunos realizam a leitura do segundo texto, intitulado, “Como funciona a técnica que permitiu a segunda cura do vírus HIV da história”(ELLER, 2019), novamente há um debate e registro no quadro e, em grupo, respondem às questões do roteiro (APÊNDICE A), podendo também recorrer ao material didático. É importante ressaltar que os artigos de divulgação científica aqui selecionados são sugestões para o professor trabalhar o tema com seus alunos. No entanto,

pode haver a necessidade de se selecionarem outros textos para serem trabalhados como fontes de pesquisa pelos alunos, de acordo com as questões-problema que surgirem a partir do debate.

Alguns trechos importantes do texto são destacados para estimular a aquisição de novos conceitos pelos alunos, como por exemplo no texto 2: “Hoje, a infecção por HIV é relativamente fácil de controlar com ajuda de medicamentos, mas a cura, porém, é raríssima...” e “... o vírus HIV tem dificuldade de atacar os glóbulos brancos e se reproduzir dentro deles – impedindo, dessa forma, o avanço da AIDS” (ELLER, 2019) A partir desses dois trechos, a turma poderá discutir conceitos de como o vírus HIV ataca o organismo.

Para trabalhar a habilidade EF08CI10 será discutido como a AIDS afeta o organismo. É interessante aqui o docente explicar que, ao ser infectado pelo vírus, ocorre a destruição de um tipo de linfócito, uma célula do sistema imune e, com isso, a pessoa fica vulnerável a infecções oportunistas. Mesmo sem tratamento, os sintomas da AIDS podem demorar para se manifestar, No entanto, hoje existe tratamento com um coquetel de antivirais que ajudam melhorar a qualidade de vida das pessoas que são soropositivas, apesar de ainda não existe cura para a AIDS.

Um ponto importante que deve ser deixado claro para o aluno que os textos utilizados até aqui na SD mostram testes que estão em andamento e que ainda leva bastante tempo para esses produtos entrarem no mercado. Para explicar o processo de produção científica, a professora irá utilizar o vídeo: “Curiosidades - Como remédios são fabricados?” Do canal “Ao Cubo”. O vídeo nos mostra de forma clara as principais etapas da fabricação de um medicamento e nos esclarece o processo da produção científica. A partir do minuto 1:24, o locutor explica:

Antes de chegar à fabricação do medicamento precisa ser desenvolvido porque significa anos de pesquisa e estudo o processo de descobrimento de um novo medicamento envolve o conhecimento da doença ou determinadas doenças a partir do conhecimento do mecanismo daquela doença você parte para tentar identificar alguma alguma substância aqui no fim se torna um medicamento que possa ser aplicado naquela naquela doença em particular depois de definida a substância que será produzida para combater uma doença específica começa uma fase extremamente importante a de testar o medicamento então existe uma fase que ele chama de para clínica onde são feitos testes em laboratório algumas alguns deles testes em animais é um assunto muito debatido hoje mas de qualquer maneira ainda é necessário uma parte delas uma parte delas para ser pra ser feita essa fase pré-clínica visa a gente avaliar se essa molécula de fato não têm uma toxicidade exagerado isto é vai fazer mais mal de que bem pra saúde do do paciente uma vez cumprida essa fase nós passamos com uma faixa chamada clínica essas fases é de desenvolvimento de um medicamento o objetivo primário delas é não só testar a eficácia do medicamento mas acima de tudo a segurança essa fase de testes de eficácia e segurança marca o final da etapa de desenvolvimento dos novos medicamentos mas isso não significa que eles já possam ser fabricados antes precisam ser aprovados pelo órgão que regulariza o setor no país a ANVISA

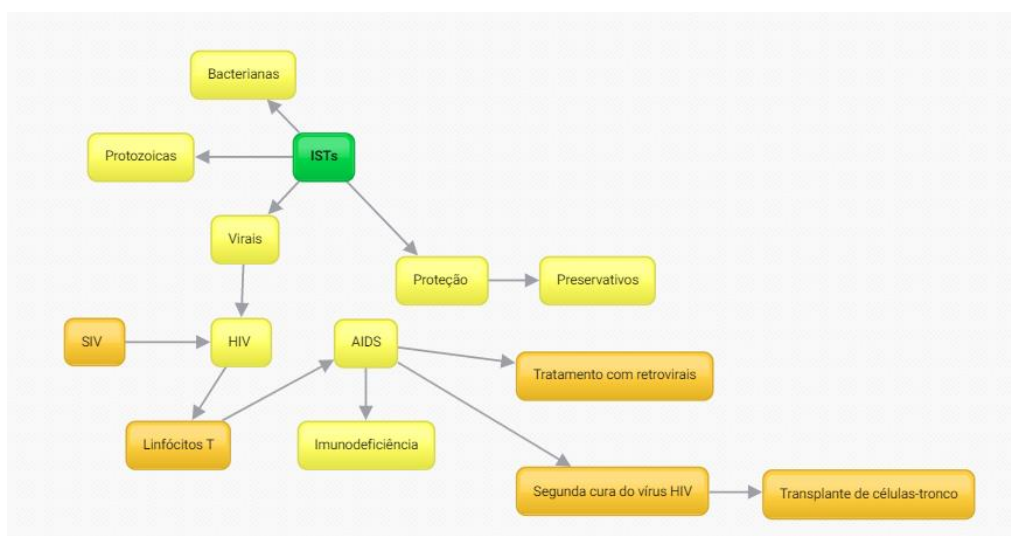
depois então de toda parte de pesquisa e desenvolvimento a concluída nós submetemos a agência nacional de vigilância sanitária o doce do medicamento aguardamos então a sua aprovação e após aprovação inicia-se o processo da fábrica o início do processo a produtivo se dá através da emissão de uma ordem de produção é um documento onde nós temos a fórmula do produto e temos que seguir passo a passo esse processo sinal verde para a produção (CURIOSIDADES - COMO REMÉDIOS SÃO FABRICADOS?, 2015).

Como última atividade desta etapa, haverá um novo debate, quando os alunos poderão relatar o que aprenderam de diferente em cada grupo. Novamente serão o registros, no quadro, as considerações dos alunos.

5.1.4 Reorganização do conhecimento

Os alunos voltarão aos seus mapas mentais iniciais e acrescentarão novos conceitos ou se houver necessidade deverão reelaborar completamente seus mapas mentais. De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novos conceitos são internalizados e modificados com os conceitos anteriores presentes em sua base cognitiva, expandindo, desta forma seus conhecimentos (figura 3).

Figura 3: Mapa mental final, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema AIDS ISTs



Fonte: elaborada pela autora, 2021

A Figura 3 apresenta uma possibilidade de mapa mental. Uma das leituras possíveis para esse mapa é que o contato sexual pode levar a ISTs. As ISTs podem ser causadas por bactérias, protozoários ou vírus. Um exemplo de IST viral é a AIDS que é causada pelo HIV e

causa imunodeficiência. Preservativos podem prevenir a ISTs. Importante ressaltar que alguns alunos podem perceber até mesmo a necessidade de uma reelaboração completa de seus mapas mentais iniciais.

5.1.5 Nova aplicação do conhecimento

Finalmente, cada grupo irá elaborar um texto sobre as questões problema, a partir dos mapas mentais que construíram, da leitura das reportagens e pesquisa aos materiais didáticos propostos pela professora. Cabe ressaltar que na construção dos textos em grupo, aquele aluno que compreende melhor o conteúdo colaborará com a aprendizagem de seu colega, como é definido por Vygotsky quando caracteriza a Zona de Desenvolvimento Proximal (VIGOTSKI, 2007).

5.2 Tema 2 – o que é sexo seguro e por que é importante?

5.2.1 Problematização inicial

Ao começar a abordagem do assunto do segundo tema, novamente será realizado um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, iniciando uma conversa sobre o tema, pedindo para cada aluno dizer palavras ou expressões que vierem à mente quando falamos sobre métodos contraceptivos. Será realizado o registro no quadro das palavras que serão faladas pelos alunos. Algumas palavras que podem surgir: gravidez, adolescência, métodos contraceptivos hormonais, métodos contraceptivos de barreira, contraceptivo de emergência. A partir dessas palavras e expressões serão formuladas questões problema.

. Exemplos de questões problemas:

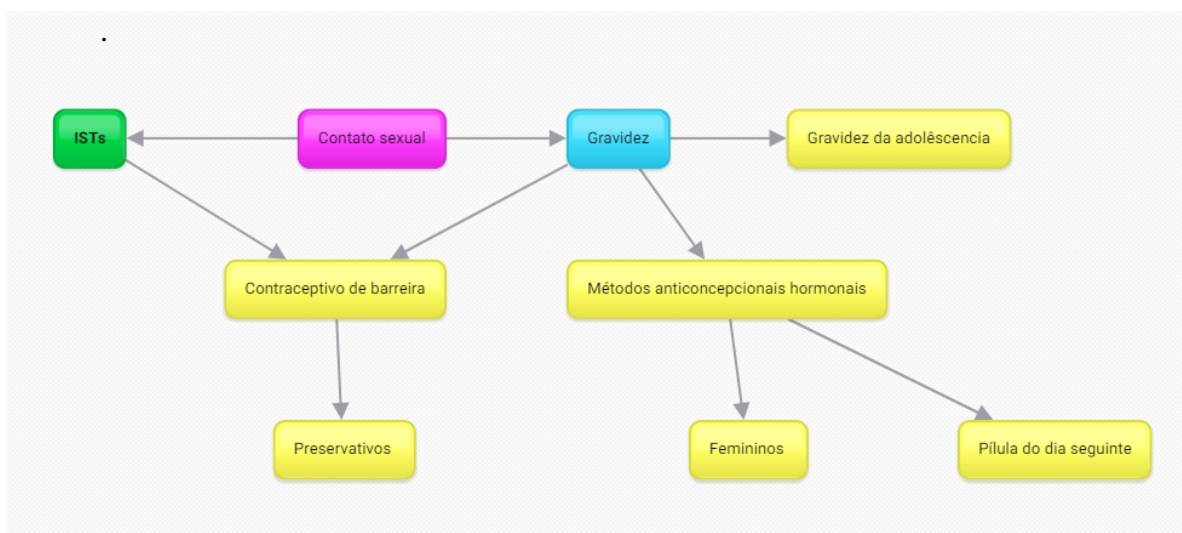
1. Todos os métodos contraceptivos agem da mesma forma? Faça uma lista agrupando os métodos de acordo com suas características.
2. Qualquer pessoa pode usar todos os métodos contraceptivos disponíveis? Justifique.
3. O que um jovem deve pensar antes de começar a ter atividade sexual?
4. Quais são os principais riscos da gravidez na adolescência?

5.2.2 Organização do inicial do conhecimento

Os alunos irão elaborar seus mapas mentais iniciais, individualmente, com base na questão problema do seu grupo, formuladas na problematização inicial. É necessário ressaltar que o mapa mental pode ser elaborado de diversas formas, podendo combinar palavras e expressões, usando imagens ou não, e estrutura diferentes. Os alunos então podem começar a fazer relações com palavras e expressões fazendo ligações com pontos importantes que lembram sobre o assunto. O importante é que as associações façam sentido.

A Figura 4 apresenta uma possibilidade de mapa mental para o tema abordado. Uma das leituras possíveis para esse mapa é que o contato sexual pode levar à gravidez indesejada e/ou a ISTs. preservativos podem prevenir a gravidez e ISTs e qualquer outro método contraceptivo apenas a gravidez. Neste momento, poderá ser destacado o perigo associado ao uso de contraceptivos de emergência de forma contínua.

Figura 4 Mapa mental inicial, criado no programa Bubbl.Ux relacionando ao tema sexo seguro



(fonte: Elaborada pela autora, 2021).

5.2.3 Aplicação do conhecimento

Na aplicação do conhecimento, será feita, em grupo, a leitura do texto: “Contraceptivos unissex e à base de plantas dopa espermatozoides” (VAIANO, 2021). Há um debate e as informações são anotadas no quadro. Em seguida, o vídeo será exibido “Riscos da gravidez na

adolescência” (RISCOS DA GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA, 2019). Novamente, haverá um debate e as novas anotações são feitas no quadro. Com base no texto, no vídeo e no livro didático, responderão o roteiro (APÊNDICE B) que facilitará na interpretação de texto. Durante o debate, podem aparecer dúvidas sobre o conteúdo, quando, então, os outros alunos poderão ajudar seus colegas.

Para auxiliar a discussão, os alunos serão estimulados a destacar trechos do livro didático para relacionar com trechos destacados nos textos. Alguns trechos que podem ser destacados pelos alunos são: “É possível evitar a gravidez com métodos anticoncepcionais ou contraceptivos”, e “Há uma variedade de infecções sexualmente transmissíveis. Incluem-se nessa categoria todas as que podem ser transmitidas por contato sexual”. Os alunos então podem começar a fazer relações entre os trechos e fazer ligações com pontos importantes que aparecem no material didático como: métodos anticoncepcionais hormonais, métodos anticoncepcionais de barreira, preservativo, agentes patogênicos e doenças.

Abaixo é apresentado o roteiro que os grupos de alunos utilizarão, com questões, para orientar a interpretação dos textos e vídeos de divulgação científica do tema 2.

Com o objetivo de reorganizar o conhecimento, haverá um novo debate, os alunos poderão relatar o que aprenderam de novo em cada grupo. Novos registros serão feitos no quadro.

5.2.4 Reorganização do conhecimento

Através dos mapas mentais é possível acompanhar o avanço dos alunos, pois eles podem elaborar novos mapas mentais e compará-los com os mapas mentais construídos anteriormente. Essa comparação nos permite verificar os novos conceitos adquiridos pelos alunos. (BUZAN, 2009; KRAISIG, 2017). E, com isso perceber se foram capazes de fazer correlações entre os novos conhecimentos com os subsunçores existentes, podendo ser uma medida da aprendizagem significativa, subsunçores que residem na base cognitiva do aprendiz são a condição mais importante para que aprendizagem significativa aconteça (MOREIRA, 2013).

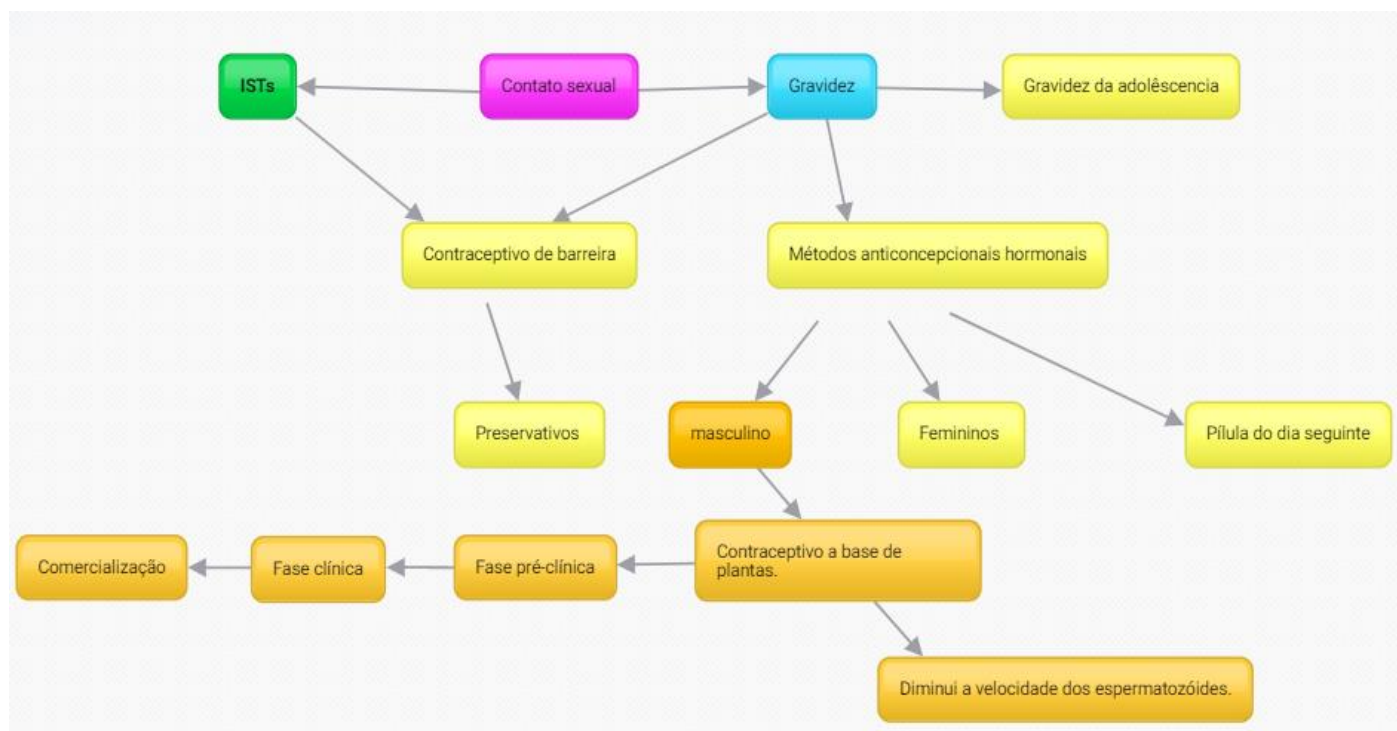
Os alunos voltarão ao mapa mental inicial para acrescentar novos conhecimentos ou se houver necessidade reelaborar o mapa mental. A Figura 5 apresenta uma possibilidade de mapa mental para o tema abordado. Essa atividade ocorrerá individualmente para ser possível detectar o nível de aprendizagem de cada aluno.

Após a elaboração dos mapas mentais, iremos aprofundar a discussão de assuntos relevantes ao cotidiano do aluno, como os cuidados principais que devem ser mantidos em uma relação sexual para evitar uma gravidez indesejada e a transmissão de ISTs, além da eficácia dos contraceptivos. Aqui o professor deve deixar claro que não existe um melhor método e que cada pessoa deve decidir qual o método mais adequado e se possível com a orientação de um profissional de saúde. Deve explicar também que para prevenção de ISTs, os preservativos masculinos e femininos são os únicos métodos capazes de prevenir ISTs e devem ser usados em qualquer tipo de relação sexual.

Outro ponto importante que será discutido é que gravidez e o nascimento de um filho na adolescência, na maioria das vezes levará ao abandono dos estudos, das atividades sociais e do lazer. Os cuidados com o bebê irão ocupar grande parte do seu tempo. Além disso, a gravidez na adolescência é um fator de risco tanto para a mãe, como para o bebê, pois o organismo da jovem ainda não está completamente preparado para uma gestação (VALILA, 2011). No entanto, se existir gestantes participando da SD há a necessidade de apoiar e acolher essas moças e ajudá-las a retornar as atividades paralisadas com o nascimento no bebê. A partir dessa problemática a habilidade EF08CI09 será contemplada - Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) (BRASIL, 2018).

A partir do vídeo “Riscos da gravidez na adolescência”, é possível mostrar que ter um bebê na adolescência, sem apoio e planejamento, expõem os adolescentes a riscos sociais, psicológicos e físicos, o que pode eternizar um ciclo de pobreza e exclusão social que dificilmente será quebrado. Na maioria das vezes, a gravidez na adolescência coloca em risco a saúde da adolescente, como a elevação da pressão arterial, com risco de crises convulsivas que acomete a gestante muito jovem com maior frequência quando comparamos com gestantes de outras faixas etárias e do bebê que comumente são prematuros e apresentam baixo peso ao nascer (CONTE, 2020).

Figura 5: Mapa mental final, criado no programa Bubbl.us relacionando ao tema sexo seguro.



(Fonte: Elaborada pela autora, 2021)

5.2.5 Nova aplicação do conhecimento

Finalmente, cada grupo irá elaborar um texto sobre as questões problema, a partir dos mapas mentais que construíram, da leitura das reportagens e pesquisa aos materiais didáticos propostos na SD.

5.3 Elaboração do Jornal Mural utilizando a ferramenta *Padlet*

Os alunos irão elaborar um jornal mural utilizando os textos que foram construídos durante a SD. Um jornal mural foi confeccionado como exemplo e é apresentado na Figura 6. Pode ser acessado através do link: <https://padlet.com/thixa20021/i1rcesho29sikehu>

Figura 6 – Jornal mural criado no aplicativo *Padlet* relacionado com o tema IST.

padlet
 Arábia Costa • 2m
Mural sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis
 Criado em 10/08/2020

- O que são ISTs?**
 As Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) são causadas por vírus, bactérias ou outros microorganismos.
 São transmissíveis, principalmente, por meio do contato sexual (oral, vaginal, anal) sem o uso de camisinha masculina ou feminina, com uma pessoa que esteja infectada. A transmissão de uma IST pode acontecer, ainda, da mãe para a criança durante a gestação, o parto ou a amamentação.
- Agentes causadores de ISTs**
 Há uma ampla variedade de infecções sexualmente transmissíveis. Inclui-se nessa categoria todas as que podem ser transmitidas por contato sexual. O contágio pode ser pela troca de secreções no ato sexual, que envolve não somente a penetração, mas também outros momentos em que ocorre contato físico entre os parceiros. Feito por envolver regiões íntimas do corpo a primeira pessoa suspeita da presença de uma IST é o próprio paciente.
 ISTs podem ser causadas por bactérias: sífilis, gonorréia, cancro mole, causadas por vírus: herpes genital, AIDS, papilomavírus humano HPV, hepatite B ou por outros patógenos: pediculose pubiana, tricomoníase e candidíase.
- AIDS**
 A AIDS é certamente a IST que traz mais desafios às Ciências Biomédicas. Ao ser infectado pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) o paciente sofre destruição de um tipo de linfócito componente fundamental do sistema imunológico. Com isso seu organismo não consegue combater agentes patogênicos tornando-se vulnerável a manifestação de doenças oportunistas como a pneumonia, além do contágio por contato sexual o HIV pode ser transmitido por transfusão de sangue ou de órgãos contaminados pelo uso de seringas ou de materiais cirúrgicos infectados pela inseminação artificial com o sêmen contaminado de mãe para o feto através da placenta ou durante o parto e a amamentação.
- Diferentes tipos métodos anticoncepcionais**
 É possível evitar a gravidez com os métodos anticoncepcionais ou contraceptivos. Eles impedem a fecundação ou a implantação do embrião no útero e são classificados de acordo com o mecanismo de atuação. O casal deve escolher o método mais adequado à sua saúde e ao estilo de vida. A escolha de um tipo de contraceptivo deve ser feita sempre com orientação de um profissional de saúde.
 Métodos anticoncepcionais comportamentais se baseiam em atitudes tomadas durante a relação sexual e na observação das características do ciclo menstrual. Exemplo: tabeleta e coito interrompido.
- Métodos anticoncepcionais de barreira e métodos hormonais.**
 Métodos anticoncepcionais de barreira impedem que os espermatozoides cheguem ao ovócito, evitando a fecundação. São eficientes e simples de ser usados exemplos: camisinha ou preservativo masculino, camisinha feminina e diafragma.
- Gravidez na adolescência**
 A gravidez na adolescência pode ser decorrente do fato das adolescentes desconhecerem ou não utilizar os meios para evitá-la. Uma gravidez inesperada em qualquer idade pode trazer sentimentos opostos o casal pode se sentir feliz ou envergonhado ou ao contrário preocupado e aborrecido. A chegada de um bebê deve primordialmente acontecer no momento planejado pelo casal portanto tomar-se pai e mãe é um processo que deve começar antes da gravidez acontecer.

Algumas dúvidas sobre o conteúdo podem surgir no processo de aplicação da SD com o professor deve conduzir o aluno na construção do conhecimento científico, estimulando-o a realizar pesquisas em outros materiais confiáveis. De acordo com Ferreira e Queiroz (2012), os TDC podem levantar novas perguntas, além das perguntas já abordadas no livro didático, e expandir a visão de ciência e de mundo dos alunos na construção do conhecimento científico, por meio de novas estratégias e métodos de ensino na atualidade.

O papel do professor é muito importante no levantamento de questões e na condução dos alunos à reflexão e uma análise crítica do texto, como podemos exemplificar no relato do professor de geografia Pedro Henrique Ferreira Costa. Ele trabalhou 27 reportagens da revista FAPESP sobre a formação do Universo com turmas de sexto ano. O objetivo final da atividade foi a produção de contos de ficção científica pelos alunos. Em um primeiro momento foram distribuídas as reportagens para os alunos, sem roteiro de leitura. Após a leitura, muitos alunos apresentaram dificuldade na interpretação do texto. Na aula seguinte, o professor, então, fez uma leitura coletiva de um dos artigos, discutindo os pontos mais importantes, distribuiu um roteiro de leitura e realizou um debate entre os alunos, o que permitiu que os alunos construíssem seus próprios contos (FIORAVANTI, 2021).

Resultados obtidos por Tonon *et al.*, (2011), com alunos da segunda série do ensino médio com o uso de uma SD com o tema central ISTs e métodos contraceptivos demonstraram que as atividades realizadas sobre ISTs e métodos contraceptivos despertou interesse e envolvimento dos alunos, por estar diretamente ligada com assuntos que abrange a vida pessoal e social dos alunos. A SD utilizou mapas conceituais e estes demonstraram ser eficientes para a aprendizagem, pois o uso da ferramenta permitiu a visualização gráfica dos conceitos, tornando mais significativa a aprendizagem e permitindo progresso na sistematização e entendimento de novos conceitos. Os autores concluíram que houve desenvolvimento da alfabetização científica, pois os alunos se apropriaram de novos conhecimentos científicos, com isso o ensino de biologia colaborou na formação de indivíduos mais críticos e capazes de se posicionar de forma responsável em frente as situações cotidianas.

Em outro trabalho utilizando *podcast* como forma de divulgação científica com o tema gases do efeito estufa, com alunos no nono ano, houve a possibilidade da construção de conceitos científicos e sua relação com temas ambientais e sociais. Além disso, percebeu-se maior envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, pois foram em busca de explicações teóricas sobre o fato observado (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

Uma pesquisa realizada com quinze estudantes da segunda série do ensino médio de uma escola de rede privada, localizada no Estado de Alagoas, utilizando a construção de mapas

mentais sobre o filo invertebrado após aulas expositivas sobre o tema, demonstrou que treze estudantes mencionaram que a construção de mapas mentais possibilitou uma maior organização do conteúdo. Foi verificado ainda, a partir da concepção dos estudantes que os mapas mentais também contribuíram para desenvolver um hábito de leitura mais comprometida com o conteúdo (SANTOS; CONCEIÇÃO; MOTA, 2019).

Nesse sentido, Maroquio; Paiva; Fonseca, (2015) explicam que o uso da sequência didática, permite que as novas informações apresentadas aos alunos se relacionem com o conhecimento prévio presente na estrutura cognitiva do indivíduo. O que está de acordo com abordagem proposta por Ausubel (2003) que explica que as novas informações usarão os subsunçores como base para o aprendizado (VENTURA *et al.*, 2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a utilização dos textos e vídeos de divulgação científica e a elaboração de mapas mentais estimulem os alunos a participar ativamente da aula e os ajudem a elaborar perguntas sobre o conteúdo e a organizar o conhecimento, permitindo assim um contato com conhecimentos mais atuais e a oportunidade de pesquisar, de maneira mais autônoma. Ao responder o roteiro da SD os alunos têm a possibilidade de relacionar os novos conhecimentos com o cotidiano, que pode ser exemplificado quando o aluno for capaz de discutir a escolha de métodos contraceptivos e as responsabilidades de uma gravidez na adolescência, possibilitando a aprendizagem significativa.

Acreditamos que a utilização dos vídeos e dos textos de divulgação científica, com a mediação do professor, por meio de uma SD, de forma contextualizada, possa facilitar a compreensão, pelo aluno, da importância do tema para si próprio e para a sociedade.

A SD aqui proposta procurou relacionar o conteúdo do livro didático e do material didático fornecido pela Secretaria Municipal de Educação com textos e vídeos de divulgação científica, de tal maneira a mostrar para o aluno que o conhecimento trabalhado na escola não é descontextualizado. Assim, espera-se contribuir com o processo de aprendizagem significativa.

Como professora da Rede Municipal de Educação há muitos anos, compreendo a dificuldade que enfrentamos para encontrar ideias de novas estratégias didáticas que possamos aplicar em nosso cotidiano. Sendo assim, espero ter contribuído com outros colegas, por meio da SD aqui proposta, disponibilizando-a para utilização em outras realidades, após as adaptações necessárias.

Devido às limitações oferecidas durante o cenário pandêmico dos anos 2020/2021, a SD proposta neste trabalho não foi aplicada aos alunos e nem testada por docentes. Espera-se contribuir com outros professores que podem fazer uso dessa metodologia de ensino, que torna o aluno protagonista e procura contribuir com a aprendizagem significativa. Essa SD pode contribuir com o ensino híbrido que provavelmente será adotado nos próximos meses, pois há atividades que devem ser feitas presencialmente, e outras que podem utilizar recursos disponibilizados em ambientes virtuais de aprendizagem.

Acredita-se que a aplicação futura desta SD nos forneça resultados mais detalhados e uma visão mais aprofundada do seu potencial na aquisição de novos conceitos pelos alunos. E nos mostre em que pontos pode ser modificada para melhorar sua aplicabilidade ou atingir de forma adequada os objetivos propostos pelo professor.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria José Monteiro Pereira De. O texto de divulgação científica como recurso didático na mediação do discurso escolar relativo à Ciência. *In*: PINTO, Gisnaldo Amorim (org.). **Divulgação científica e práticas educativas**. Curitiba: Editora CRV, 2010. p. 11–22.
- ALMEIDA, Rebeca Aranha Arrais Santos; CORRÊA, Rita da Graça Carvalhal Frazão; ROLIM, Isaura Letícia Tavares Palmeira; HORA, Jessica Marques Da; LINARD, Andrea Gomes; COUTINHO, Nair Portela Silva; OLIVEIRA, Priscila da Silva. Knowledge of adolescents regarding sexually transmitted infections and pregnancy. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 70, n. 5, p. 1033–1039, 2017..
- ANDRADE, Maria Margarida. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122–134, 2001.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.
- BASTOS, Mariana Ramos; SILVA-PIRES, Felipe do Espírito Santo; FREITAS, Carlos Alberto Vasconcelos; TRAJANO, Valéria da Silva. A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. *In*: ANAIS DO XI ENPEC, 11, 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis p. 1–11. Disponível em: <http://www.abrapeconet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2614-1.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- BIOMÉDICO REVELA DE ONDE VEIO O HIV?. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (8:26 min). Publicado pelo canal Olá Ciência. Disponível em: <https://youtu.be/LehRQk2o4ZI>. Acesso em: 8 ago. 2021.
- BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. **Unespe/UNIVESP-Objetos educacionais**, [S. l.], v. 10, p. 19–41, 2012..
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**: Brasília. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico HIV / Aids 2020**. Brasília. Ministério da saúde, 2020. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hiv-aids-2020>.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico Sífilis 2019**. Brasília. Ministério da saúde, 2019. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2018/boletim-epidemiologico-de-sifilis-2018>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1–12, 2010.

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo científico no Brasil: os desafios de uma longa trajetória. *In: PORTO, Cristiane de Magalhães (org.). Difusão e cultura científica: alguns recortes [online]*. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 113–125.

BUZAN, Tony. **Mapas mentais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

CABRAL, Cristiane da Silva; BRANDÃO, Elaine Reis. Adolescent pregnancy, sexual initiation, and gender: Perspectives in dispute. **Cadernos de Saude Publica**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 8, p. 1–5, 2020.

CARDOSO, Danilo. Texto Jornalístico sobre Ciência: Uma Análise do Discurso. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 229–251, 2015.

CARLOS, Universidade Federal de São. **Tutorial Padlet: Criando murais**. São Carlos, 2018. Disponível em: <https://inovaeh.sead.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-Padlet.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2021.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa De (org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–20.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a Educação**. 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

CONTE, Juliana. Adolescentes que engravidam sofrem maior risco de problemas físicos, psicológicos e sociais, 2020. Disponível: <https://drauziovarella.uol.com.br/reportagens/adolescentes-que-engravidam-sofrem-maior-risco-de-problemas-fisicos-psicologicos-e-sociais/>. Acesso em: 8 ago. 2021.

COSTA, Haydée Lima Da. **Material Didático Carioca - Ciências**. 1. ed. Rio de Janeiro: Edigráfica, 2021.

COSTA, Marysther Françoze Teixeira; HOHL, Rodrigo; MOURÃO JÚNIOR, Carlos Alberto. UMA ABORDAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NA PREVENÇÃO DAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: relato de experiência | Revista Augustus. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 53, p. 200–2021, 2021. Disponível em: <https://revistas.unisiam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/698>. Acesso em: 22 jul. 2021.

CURIOSIDADES - COMO REMÉDIOS SÃO FABRICADOS?. [S. l.: s. n.], 2015. (1 vídeo 7:59 min). Publicado pelo canal Programa ao cubo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RJyggOdcM3Q>. Acesso em: 8 ago. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André.; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, Ana Cristina Garcia; TEIXEIRA, Marco Antônio Pereira. Gravidez na adolescência: um olhar sobre um fenômeno complexo. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 45, p.

123–131, 2010.

ELLER, Guilherme. **Como funciona a técnica que permitiu a segunda cura do vírus HIV na história**. 2019. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/como-funciona-a-tecnica-que-permitiu-a-segunda-cura-do-virus-hiv-na-historia/>. Acesso em: 25 jan. 2021.

FAÇANHA, Alessandro Augusto Barros; ALVES, Flavia Chini. Popularização das ciências e jornalismo científico: possibilidades de alfabetização científica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 13, n. 26, p. 41–55, 2017.

FERREIRA, Luciana; QUEIROZ, Salete. Textos de divulgação científica no ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 5, n. 1, p. 3–31, 2012.

FIORAVANTI, Carlos. Para abrir o mundo da ciência. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 2, n. 300, p. 60–65, 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/para-abrir-o-mundo-da-ciencia/>. Acesso em: 11 abr. 2021.

JÜRGENS, Paul. **Pandemia: cientistas ganham exposição inédita nos meios de comunicação**. 2020. Disponível em: <http://www.faperj.br/?id=3958.2.5>. Acesso em: 27 jul. 2021.

KEIDANN, Glaucia Luciana. Utilização de Mapas Mentais na Inclusão Digital. *In: II EDUCOM SUL: EDUCOMUNICAÇÃO E DIREITOS HUMANOS.*, 2, 2013, Ujuí. **Anais [...]**. Ujuí p. 1–15. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/educosul/2013/com/gt3/7.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2021.

KRAISIG, Ângela Renata; BRAIBANTE, Maria Elisa Fortes. Mapas Mentais: Instrumento para a construção do conhecimento científico reacionado à temática “cores”. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, Rio Branco, v. 4, n. 2, p. 70–83, 2017.

LANNES, Denise Rocha Correa; GONZAGA, Luciano Luz. Vista do Rejeição do uso de camisinha por adolescentes: uma perspectiva a partir da zona muda das representações sociais. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 472–487, 2018.

LIMA, Ana Carolina Bezerra De; SANTOS, Danielle Christine Moura Dos; PEREIRA, Alanne Paula dos Santos. Mapas mentais e conceituais como ferramentas para a aprendizagem significativa no ensino remoto. *In: INTEGRAEAD 2020*, 2, 2020, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande p. 1–10. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/IntegraEaD/article/view/11785>. Acesso em: 2 ago. 2021.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. Propósitos da Divulgação Científica no Planejamento de Ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 1–23, 2017.

LIMA, Josiane Ferreira e; AMORIM, Thamiris Vasconcelos; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago Da. Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 9, 2018.

MAROQUIO, Vanusa Stefanon; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; FONSECA, Camila de Oliveira. Sequências Didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores. *In: X ECEM*, 10, 2015, Vitória. **Anais** [...]. Vitória p. 10. Disponível em: https://ocs.ifes.edu.br/index.php/ECEM/X_ECEM/paper/view/1884/617. Acesso em: 18 ago. 2021.

MARTINS, Isabel; CASSAB, Mariana; ROCHA, Marcelo Borges. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 9, 2001.

MARTINS, Isabel; NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ABREU, Teo Bueno De. Clonagem na Sala de Aula: Um Exemplo Do Uso Didático De Um Texto De Divulgação Científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 95–111, 2004.

MELO, Adriana De. **A história da descoberta da Aids**. 2003. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/a-historia-da-descoberta-da-aids/>. Acesso em: 8 ago. 2021.

MASSARANI, Luisa; DE CASTRO MOREIRA, Ildeu. Ciência e público: Reflexões sobre o Brasil. **Redes**, Buenos Aires, vol. 15, n. 30, p. 105-124, 2009.

MOEBUS, Renata; MARTINS, Isabel. Leitura e alfabetização científica nas aulas de Ciências: Uma revisão de artigos publicados entre 2008 e 2012. *In: IX ENPEC*, 9, 2013, Águas de Lindoia. **Anais** [...]. Águas de Lindoia p. 1–8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0996-1.pdf. Acesso em: 21 jul. 2021.

MORAES, Ronny Machado de. A teoria da aprendizagem significativa - tas. **Revista Construir Notícias**, n.34, 2007. Disponível em: <https://www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/>. Acesso em: 26 set. 2021.

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 627–651, 2001.

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. *In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima (org.). Ciência e Público caminhos da divulgação científica no Brasil*. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p. 43–64.

MOREIRA, Marco Antonio. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). *In: V EIAS*, 5, 2006, Madrid. **Anais** [...]. Madrid p. 1–15.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89–111, 2007.

NASCIMENTO, Amanda Porto; CEGOLIN, Bianca Melo; SANTOS, Cínthia Lira Dos; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. A construção de uma sequência didática investigativa com o tema ‘saúde’: um relato do PIBID-Biologia da UFABC. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v. 3, n. 2, p. 9, 2017.

NIEZER, Tânia Mara; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. A utilização de revistas de divulgação científica no ensino de química em um enfoque ciência-tecnologia-sociedade visando a alfabetização científica e tecnológica. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 877–899, 2012.

OLIVEIRA, Carmen Irene Correia De. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Revista Ensaio (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 105–127, 2013.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva De. A dinâmica da ciência em artigos de divulgação científica da revista Pesquisa FAPESP. *In*: IX ENPEC, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia p. 9. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0151-1.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.

OLIVEIRA, Lúcia de Fátima Rodrigues de; NASCIMENTO, Ellany Gurgel Cosme do; JÚNIOR, João Mário Pessoa; CAVALCANTI, Marília Abrantes Fernandes; MIRANDA, Francisco Arnoldo Nunes de; ALCHIERE, João Carlos. Adesão de adolescentes à camisinha masculina. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 7, n. 1, p. 1765-1773, 2015.

OLIVEIRA, Eliza Edneide; DE ALMEIDA, Souza; BARROS, Jaquely Balbino; CATÃO, Simone Nóbrega; NÓBREGA DE SOUSA, Antônio. O Uso Dos Mapas Mentais No Ensino De Química: Relato De Experiência Na Residência Pedagógica. *In*: VII ENID & V ENFOPROF, 7–5, 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande p. 1–5. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2019/TRABALHO_EV134_MD4_SA28_ID826_10102019221437.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.

ORGANIZADORA EDITORA MODERNA. **Araribá Mais: Ciências**. 1º ed. São Paulo: Moderna, 2018.

PAULA, Enio Freire De. Reflexões sobre obras de divulgação e alfabetização científica. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 15, n. 177, p. 19–31, 2016.

PECHULA, Márcia Reami. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 211–222, 2007.

PIERRO, Bruno De. Youtubers na ciência. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 5, n. 243, p. 34–37, 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/youtubers-na-ciencia/>. Acesso em: 1 ago. 2021.

PORTELA, Nytale Lindsay Cardoso; ARAÚJO, Layana Pachêco De. Conhecimento e prática dos métodos contraceptivos por estudantes adolescentes: um estudo comparativo. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 19, n. 33, p. 13–24, 2013.

RISCOS DA GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA. [S. l.: s. n.], 2019. (1 vídeo 2:40 min). Publicado pelo canal Drauzio Varella. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GkG8h9LsBdA>. Acesso em: 8 ago. 2021.

ROCHA, Marcelo Borges. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de Ciências. **Revista Augustos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 29, p. 24–34, 2010.

SANTANA, Alexandre Baratta. **Sequência didática: uso de mapas mentais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de velocidade média, com foco na alfabetização científica**. 2019. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/50580>. Acesso em: 7 dez. 2020.

SANTOS, Cynthia Ranyelle da Silva; CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues Da; MOTA, Maria Danielle Araújo. A utilização dos mapas mentais como instrumento avaliativo no ensino de biologia. *In: VI CONEDU*, 6, 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza p. 1–15. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID644_01102019222331.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.

SARMENTO, Anna Cássia de Holanda; MUNIZ, Cássia Regina Reis; SILVA, Natália Rodrigues Da; PEREIRA, Valter Alves; SANTANA, Maria Aparecida dos Santos; SÁ, Thiago Serravallo De; EL-HANI, Charbel Niño. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 573–598, 2013.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SASSERONN, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Alfabetização Científica Sasseronn E Carvalho 2011. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SCHALET, Amy T. Beyond abstinence and risk: a new paradigm for adolescent sexual health. **Women's health issues**, Washington, D.C., v. 21, n. 3 Suppl, p. S5–S7, 2011.

SELMINI, Maikon Cessar. **O uso de mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem de física contemporânea**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/183668/selmini_mc_me_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 21 ago. 2021.

SILVA, Caio Samuel Franciscati Da; LAVAGNINI, Taís Carmona; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues De. Propostas de uma estratégia didática para o ensino de evolução biológica no ensino médio. *In: VII ENPEC*, 7, 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ENPEC, 2009. Disponível em: http://gpeqsc.com.br/guaipira/artigos/2009_7_ENPEC.18.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

SIQUEIRA, Elisete; MARQUES, Fabielle Castelan; IZO, Flávio; SOUZA, Tercio da Silva De. Sequência Didática Sistematizada Nos Três Momentos Pedagógicos Para O Ensino De Ciências Com Articulação Na Nova Base Nacional Comum Curricular. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 3, p. 1766–1785, 2020.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. s/v, n. 25, p. 5–17, 2004.

SOUZA, Carlos Erick Brito De. Alfabetização científica e divulgação científica. *In*: SÁ-SILVA, Jackson Ronie; VALLE, Mariana Guelero Do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra (org.). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020. p. 73–88.

TAVARES, ROMERO. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 99–108, 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/222/121>. Acesso em: 9 jul. 2021.

TEE, Tze Kiong; AZMAN, Mohamed Nor Azhari; MOHAMED, Suriani; MUHAMMAD, M.; MOHAMAD, M. M.; YUNOS, J. Md; YEE, M. H.; OTHMAN, W. Buzan mind mapping: An efficient technique for note-taking. **International Journal of Psychological and Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 28–31, 2014.

TERRAZZAN, Eduardo Adolfo; GABANA, Marciela. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. *In*: IV ENPEC, 4, 2003, Bauru. **Anais** [...]. Bauru p. 25. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Orais/ORAL172.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

TONON, Camila Bruschi; AMADO, Manuela Villar; TERRA, Vilma dos Reis; MERLO, Solange Aparecida Bolsanelo; RESSTEL, Renata; OLIVEIRA, Luzinete de Souza. Uma sequência didática para discutir gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e infecções sexualmente transmissíveis no ensino médio de uma escola pública. *In*: CIET:ENPED, 5, 2011, São Carlos. **Anais** [...]. São Carlos p. 1–14. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1544>. Acesso em: 11 maio. 2021.

UNICEF. **Statistical Update on Children and AIDS**. 2017. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/2017-unicef-statistical-update-children-and-aids>. Acesso em: 19 jul. 2021.

VAIANO, Bruno. **Contraceptivo unissex e à base de plantas dopa espermatozoides**. 2021. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/contraceptivo-unissex-e-a-base-de-plantas-dopa-espermatozoides/>. Acesso em: 11 maio. 2021.

VALILA, Michele Guerreiro; MORAES, Nádia Alessandra; DALBELLO, Natália Nacca; VIEIRA, Sheila de Souza; BERETTA, Maria Isabel Ruiz; DUPAS, Giselle. Gravidez na adolescência: conhecendo a experiência da família. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 556-566, 2011.

VENTURA, Rita de Cássia Martins de Oliveira; SOUZA, Reginaldo Adriano De; LILIAN; LONGO, Beatriz Ferreira; DAMASCENO, Márcio Rocha. Aprendizagem significativa: algumas reflexões. *In: I CIPFA*, 1, 2021, Cachoeiro de Itapemirim. **Anais [...]**. Cachoeiro de Itapemirim Disponível em: <http://www.pensaracademico.facig.edu.br/index.php/congressointepsicologiafamerica/article/view/2694>.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martis Fontes, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Adolescent Friendly Health Services An Agenda for Change World Health Organization**. 2002. Disponível em: <http://www.who.int/child-adolescent-health>. Acesso em: 19 jul. 2021.

ZABALA, Antoni. **Prática educativa: como ensinar**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZAMBONI, Lilian Maria Simões. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ORIENTAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO DOS VÍDEOS E TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CINETÍFICA DO TEMA 1

Questões sobre o vídeo “Como o HIV se espalhou pelo mundo”

1 - Como o HIV infectou o primeiro ser humano?

Questões sobre o texto “A história do vírus da AIDS”

2 - O texto mostra resumidamente os procedimentos científicos que levaram a descoberta do vírus HIV. Cite os principais procedimentos.

Questões sobre o texto “Como funciona a técnica que permitiu a segunda cura do vírus HIV da história”.

3 – De acordo com o texto responda:

- a) De acordo com o trecho do texto: “Hoje, a infecção por HIV é relativamente fácil de controlar com ajuda de medicamentos, mas a cura, porém, é raríssima...” Podemos afirmar que a AIDS tem cura? Justifique.

- b) Se os remédios não curam, como eles agem em nosso organismo?

- c) Em sua opinião, o tipo de tratamento proposto no texto será acessível para a maior parte da população mundial? Por quê?

- d) Como a AIDS afeta o organismo?

- e) A AIDS pode ser considerada apenas uma IST? Por quê?

- f) Pesquise no seu material didático trechos que se relacionem como os textos 1 e 2?

- g) Ao ler o texto, verificamos que os estudos sobre um tratamento para a cura da AIDS estão em andamento. Quando esses estudos estiverem concluídos, quais são os benefícios que trarão para nossa vida cotidiana?

- h) Há outras ISTs para as quais ainda não se conhece a cura ou que podem trazer sérias consequências para a saúde do indivíduo contaminado? Qual? Pesquise no seu material didático e fale um pouco mais sobre ela.

i) Como o casal deve proceder no tratamento das ISTs?

Questões sobre o vídeo “Curiosidade – como os remédios são fabricados?”

4– Quais são as etapas da produção de medicamentos? Por que elas são importantes?

Faça a leitura do texto “Contraceptivos unissex e à base de plantas dopa espermatozoides”.

(Leia os trechos destacados e responda:

1. “Em princípio, a pristimerina poderia ser ministrada de várias formas: como um anel vaginal ou adesivo na pele, no caso das mulheres, e por via oral, de forma preventiva, no caso de homens.”

a) Quais são as apresentações de anticoncepcionais hormonais?

b) Existem outros tipos de métodos anticoncepcionais que não são hormonais?

c) Como eles agem para evitar a gravidez? Pesquise no seu livro didático para responder as questões.

2 - “A progesterona é mais famosa por regular, em parceria com o estrogênio, o ciclo menstrual feminino. Mas ela tem outra função, bem menos gloriosa: servir de Red Bull de espermatozoide conforme ele tenta romper a parede do óvulo”.

a) Quais são as funções da progesterona que são citadas no texto?

b) E como a pristimerina atua como um anticoncepcional?

3 - Ao fazer uso de anticoncepcionais hormonais, estarei protegido de ISTs como a AIDS? Explique.

4 - Com base no que você aprendeu, qual o método contraceptivo mais eficaz para se evitar ISTs e gravidez indesejada? Por quê?

5 - Relacionando o texto 3 com o vídeo sobre a fabricação dos medicamentos. Quais testes o novo contraceptivo a base de plantas precisa passar antes de serem utilizados pela população? Por que esses testes são importantes?

ANEXO A – TEXTO 1

A história da descoberta da AIDS

Saiba como Montagnier isolou o HIV e Gallo demonstrou que era o causador da doença

Adriana de Melo

Ciência Hoje on-line

07/01/03

Provar que um determinado agente infeccioso causa uma doença é difícil, especialmente no caso de doenças como a Aids, nas quais a exposição ao agente é seguida por um período de incubação de meses ou até anos antes que os primeiros sintomas apareçam. Além disso, a **imunodeficiência** provocada pela Aids permite que organismos normalmente não patogênicos ou latentes manifestem sintomas, o que confundiu os primeiros cientistas a estudar a doença.

Luc Montagnier estudava retrovírus causadores de **câncer** em humanos quando ouviu falar da Aids pela primeira vez e resolveu pesquisar a causa da doença em 1982. Robert Gallo havia declarado achar que era causada por um **retrovírus**. A partir da amostra da **biópsia** de um paciente com linfadenopatia (inflamação dos gânglios linfáticos, um dos primeiros sintomas da Aids), Montagnier fez um cultivo de linfócitos T. Duas semanas depois, em janeiro de 1983, foram descobertos no cultivo traços de **transcriptase reversa**, enzima presente apenas nos retrovírus, o que confirmou a hipótese de Gallo.

Meses depois, em junho do mesmo ano, Montagnier conseguiu isolar o vírus das células sanguíneas de um paciente com Aids em estado avançado. O vírus cresceu rapidamente na **cultura de células** do paciente e matou-as. Montagnier observou que ele também matava células de outras pessoas. O cientista chamou o vírus em estágio avançado de infecção de IDAV (vírus associado à

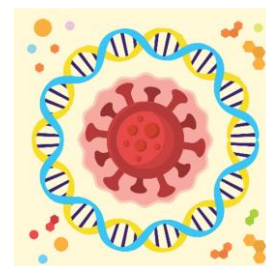
GLOSSÁRIO

Imunodeficiência



É uma diminuição na função do sistema imunológico, o organismo fica mais suscetível a infecções bacterianas e virais.

Retrovírus



É um tipo de vírus que contém como material genético o RNA associado à enzima transcriptase reversa.

Science



É uma revista de comunicação científica publicada pela Associação Americana para o Avanço da Ciência.

Transcriptase reversa



É uma enzima encontrada em vírus de RNA que realiza a transcrição reversa, produzindo DNA.

imunodeficiência) e o vírus do primeiro paciente de LAV (vírus associado à linfadenopatia) Ele usou o termo ‘associado’ porque não tinha certeza de que os vírus causavam a Aids.

Gallo também estudava retrovírus e foi o primeiro a isolar o HTLV, vírus causador de **leucemia** em humanos. O americano achava que a Aids era causada por um vírus da família do HTLV, pois os modos de transmissão eram os mesmos e ambos atacavam os linfócitos T. Sua equipe conseguiu cultivar linfócitos T de um paciente com Aids: a amostra continha dois tipos de vírus que eles chamaram de ‘maduro’ e ‘aberrante’, pois acreditavam que eram formas de um mesmo vírus. Mais tarde descobriram que a amostra continha dois vírus diferentes: o HTLV e a forma aberrante, mais tarde chamada de HIV. Gallo conseguiu isolar o segundo vírus e, em março de 1984, publicou quatro artigos na **Science**, nos quais descrevia o cultivo do novo retrovírus, os métodos usados para o cultivo contínuo do HIV, a análise de suas proteínas e a evidência de que ele causava a Aids.

O período após a publicação de Gallo foi marcado por rápidos avanços. Em 1985 o genoma do HIV foi sequenciado e a maioria de suas proteínas foram identificadas. Em 1986 os exames para detectar o HIV se tornaram comercialmente disponíveis, o que reduziu a quase zero a transmissão da Aids por transfusão de sangue em países desenvolvidos. Em 1987 surgiu o AZT, primeira droga anti-HIV. Em 1995 surgiu o ‘coquetel’ de drogas contra Aids, que melhorou substancialmente a vida dos portadores do vírus. E novas descobertas são ansiosamente esperadas.

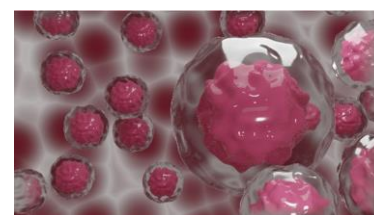
GLOSSÁRIO

Biópsia



É um procedimento no qual se colhe uma amostra de tecidos ou células para estudo em laboratório.

Câncer



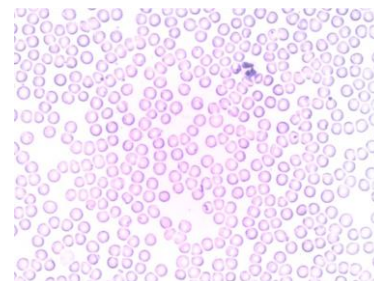
Câncer é um nome utilizado para denominar tipos diferentes de doenças malignas que têm em comum o crescimento desordenado de células.

Cultura de células



Processo pelo qual células são mantidas vivas e em crescimento fora do seu tecido original em condições controladas.

Leucemia



A leucemia é um câncer que afeta os leucócitos.

ANEXO B – TEXTO 2

Como funciona a técnica que permitiu a segunda cura do vírus HIV na história

Paciente infectado ficou livre do vírus após cientistas repetirem, 12 anos depois, um procedimento que já havia dado certo em outra pessoa: transplante de células-tronco imunes à doença

Superinteressante on-line

Por Guilherme Eler - Publicado em 6 mar 2019 – Acesso 26/06/2021

Desde que a Aids foi descoberta, nos anos 1980, estima-se que ela tenha tirado a vida de 35 milhões de pessoas no mundo todo. Hoje, a infecção por HIV é relativamente fácil de controlar com a ajuda de medicamentos, mas a cura, porém, é raríssima: até então, só uma pessoa teria conseguido driblar o vírus em definitivo.

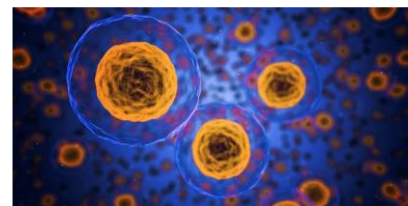
O caso em questão ficou conhecido como o do “paciente de Berlim”, e diz respeito a Timothy Ray Brown, americano que vivia na capital alemã. Ele se viu livre do HIV após passar por um transplante de **células tronco** em 2007 e, desde então, não voltou a ter carga viral detectável.

Agora, quase doze anos depois, a lista pode estar ganhando outro nome. De acordo com pesquisadores da University College London, um homem britânico deixou de sofrer com o HIV graças à repetição da mesma técnica utilizada uma década antes, no tratamento de Brown. O caso do “paciente de Londres”, como ele tem sido chamado, foi descrito em um estudo científico publicado na revista **Nature**

Os dois casos de sucesso têm algumas semelhanças importantes entre si. Os pacientes “curados” tratavam, além do HIV, também de um câncer no sangue – enquanto o mais recente sofria do chamado **Linfoma de Hodgkin**, Timothy

GLOSSÁRIO

Células tronco



Células embrionárias, indiferenciadas, que podem gerar diferentes tipos de células de nosso corpo, em laboratório.

Gene



Trecho da molécula de DNA que tem informação para a produção de uma característica de nosso corpo, como tipo sanguíneo, proteína presente na membrana dos glóbulos brancos, entre outras.

Leucemia mieloide aguda



Tipo de câncer do sangue na medula óssea em que há um excesso de glóbulos brancos imaturos, incapazes de defender nosso organismo contra a ação de agentes invasores.

Brown apresentava **leucemia mieloide aguda**. Essas doenças, que são raras, não apresentavam melhora mesmo com a quimioterapia.

Como tratamento, ambos receberam transplantes não-convencionais de **medula óssea**. Nesse procedimento, os glóbulos brancos do sangue são destruídos com remédios ou radioterapia. E, depois, substituídos por outros, que foram doados por uma pessoa saudável. Aí, porém, aparece o pulo do gato que permitiu a cura: as células-tronco recebidas, nos dois casos, vieram de um doador com uma condição genética rara que o tornava resistente ao vírus HIV.

Ao invés de selecionarem um doador qualquer para o transplante, os cientistas escolheram pessoas com uma **mutação genética** rara chamada “delta 32”. Essa mutação está relacionada à produção de uma proteína específica no **gene CCR5**. Sem a presença dessa proteína, o **vírus HIV tem dificuldade de atacar os glóbulos brancos e se reproduzir** dentro deles – impedindo, dessa forma, o avanço da Aids.

Segundo os pesquisadores, dois transplantes de medula óssea feitos em 2016 foram suficientes para fazer o HIV desaparecer por completo do sangue do “paciente de Londres” – além de eliminar seu câncer, é claro. Após 16 meses, o homem parou de tomar a medicação antirretroviral. Mesmo 18 meses depois do procedimento, o vírus HIV segue sem dar as caras.

Ainda que o tempo sem HIV seja significativo, o grupo responsável pela descoberta ainda é reticente em cravar que houve a cura definitiva. Em vez disso, o termo mais utilizado é que houve a “remissão” da doença. Afinal, o que foi descoberto é o mecanismo que impede a reprodução do HIV, não um método que o extingue por completo do organismo. O vírus, portanto, está sob controle no corpo do paciente, mas pode ser que não permaneça dessa forma para sempre.

GLOSSÁRIO

Linfoma de Hodgkin



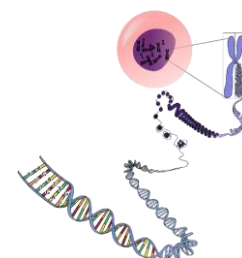
É um tipo câncer que ataca os linfonodos do sistema linfático. Há alteração nos linfócitos o que limita a capacidade do organismo de combater a infecção.

Medula óssea



A medula óssea é uma região existente dentro de alguns de nossos ossos, onde as células sanguíneas são produzidas.

Mutação genética



Mudança em um pedaço da molécula que constitui nosso material genético (DNA), que pode levar à alteração de uma característica de nosso corpo, como acontece com a anemia falciforme (doença genética), onde nossos glóbulos vermelhos assumem uma forma diferente do

A expectativa dos cientistas é que a técnica possa, no futuro, se estabelecer como método definitivo contra o HIV. O problema é que, além de serem procedimentos arriscados, complexos e custosos financeiramente falando, os transplantes de medula óssea ainda precisam passar por mais testes do gênero. Afinal, ainda que a técnica seja conhecida há mais de uma década, a maioria das outras tentativas de repetir a cura falharam.

“Esses novos achados rearmam nossa crença de que existe uma prova de que o HIV é curável”, disse Anton Pozniak, presidente da Sociedade Internacional de Aids, em entrevista ao jornal The Guardian. “A esperança é que essa se torne uma estratégia segura, econômica e simples”. Estima-se que cerca de 37 milhões de pessoas vivam atualmente com o HIV no mundo todo. O total de infectados desde a década de 1980 é de 70 milhões.

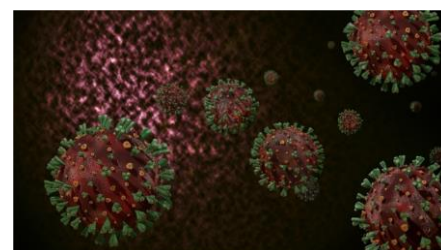
GLOSSÁRIO

Nature



Revista científica britânica, publicada pela primeira vez em 1869. É um meio dos cientistas comunicarem a outros cientistas os resultados de suas pesquisas.

Vírus HIV tem dificuldade de atacar os glóbulos brancos e se reproduzir



Para penetrar em uma célula de nosso corpo, o vírus precisa aderir à uma proteína que fica na membrana de nossa célula.

ANEXO C – TEXTO 3

Contraceptivo unissex e à base de plantas dopa espermatozoides

Chamada de "camisinha molecular", a pristimerina age como maracujina para as células masculinas, que perdem o ânimo de entrar no óvulo.

Superinteressante on-line

Por Bruno Vaiano 23 Maio 2017, 16h18 – Acesso em
26/06/2021

Você, um espermatozoide saudável, resolveu participar da corrida da fertilização. Seus concorrentes são estranhamente parecidos com você – em cada mililitro de sêmen, 20 milhões de células idênticas balançam o rabinho rumo ao óvulo para tentar conquistá-lo. Só uma vai vencer.

Aos milhares, vocês trombam com a parede do óvulo e forçam a passagem, como um fã de música que luta contra a maré da pista para alcançar a frente do palco. Eis que ocorre a mágica – de uma hora para outra, sem explicação, você e seus conterrâneos se sentem fracos. Seus flagelos perdem propulsão, e todos caem em um sono letárgico.

O óvulo pode fazer as malas – não é dessa vez que ele vai virar bebê. Os gametas masculinos estão todos fora de combate, vítimas de um golpe anticoncepcional clássico da medicina tradicional chinesa que acaba de ser descoberto por três biólogas da Universidade de Berkeley, na Califórnia.

A substância responsável por impedir a fecundação se chama *pristimerina*, que é encontrada na planta *Tripterygium wilfordii*. Sua principal qualidade é ter exatamente a mesma forma física da **progesterona**, um hormônio muito importante para a reprodução humana. São como duas peças de LEGO idênticas, com o mesmo encaixe, mas cores diferentes.

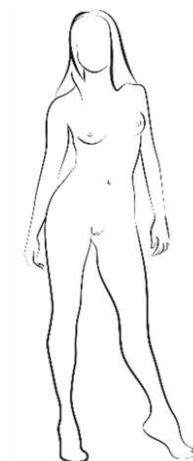
GLOSSÁRIO

Cortisol



É um hormônio secretado em situações de estresse, que pode alterar o ciclo menstrual.

Estrogênio



Hormônio sexual feminino que atua na formação das características sexuais secundárias.

Progesterona



Hormônio sexual feminino que atua junto com o estrógeno na preparação da parede uterina (endométrio) para receber o embrião.

A progesterona é mais famosa por regular, em parceria com o **estrogênio**, o ciclo menstrual feminino. Mas ela tem outra função, bem menos gloriosa: servir de Red Bull de espermatozoide conforme ele tenta romper a parede do óvulo (acredite, se você tem 0,0002117 centímetro de comprimento, isso cansa um bocado).

É por isso que, da mesma forma que assistentes no canto da pista dando garrafas d'água aos corredores em provas olímpicas, o óvulo mantém um estoque de progesterona em seu entorno para a hora da verdade. Quando as células masculinas dão um “gole”, o hormônio gera uma reação química em cadeia que faz a cauda ir de um balançar gentil a um ritmo frenético em um piscar de olhos, aumentando a aceleração e permitindo a penetração de um deles.

A pristimerina é igual ao Redbull de espermatozoide – mas tem o efeito contrário. Se o gameta masculino dá um gole por engano, cai duro no chão. Aumente a dose o suficiente e bingo: ele servirá como anticoncepcional, um 100% natural, sem efeitos colaterais e, mais importante ainda, unissex. Tanto faz dopar os espermatozoides ainda no corpo do homem ou atrapalhar seu caminho quando já estão no corpo da mulher. Seu bônus é o alívio ético – como ele evita a união das células, evita também as críticas de religiosos que argumentam que a vida começa já na primeira divisão celular.

No artigo científico, os pesquisadores relatam que, além da solução hippie, testaram também o efeito de três hormônios sobre o ânimo das células reprodutivas: **testosterona**, **cortisol** e estrogênio. Os dois primeiros atuaram de forma parecida, mas não foram tão eficientes. E, é sempre importante lembrar, se aplicados na prática, viriam com desvantagens parecidas com as das pílulas anticoncepcionais atuais.

“Os compostos presentes em plantas bloqueiam a fertilização em concentrações muito, muito baixas. Eles

GLOSSÁRIO

Testosterona



É o principal hormônio sexual masculino. Estimula a espermatogênese e o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários.

Tripterygium wilfordii.



Planta usada na medicina tradicional chinesa. Comumente chamada de videira trovão de Deus.

podem se tornar uma nova geração de contraceptivos de emergência que chamamos de camisinhas moleculares”, armaram as autoras do estudo à imprensa. “Se você puder usar uma substância de origem vegetal, que não é tóxica e não é um hormônio, para evitar a fertilização em primeiro lugar, ela será uma opção melhor.”

Em princípio, a pristimerina poderia ser ministrada de várias formas: como um anel vaginal ou adesivo na pele, no caso das mulheres, e por via oral, de forma preventiva, no caso de homens. Como o óvulo não é fecundado logo após a ejaculação, se a mulher tomar uma dose da substância logo após a relação, o truque também fará efeito. Essas soluções, evidentemente, ainda precisarão passar por muitos testes antes de serem aplicadas em seres humanos reais e então chegarem ao mercado, mas é pouco provável que tenham efeitos colaterais semelhantes as técnicas hormonais comuns. Agora, é preciso esperar.