



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

EDIVALDO MARINHO DE OLIVEIRA

PRODUTO EDUCACIONAL: PLURALISMO METODOLÓGICO E ENSINO DE
BIOLOGIA NA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

FORTALEZA

2019

EDIVALDO MARINHO DE OLIVEIRA

PRODUTO EDUCACIONAL: PLURALISMO METODOLÓGICO E ENSINO DE
BIOLOGIA NA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Produto educacional resultante de Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago

FORTALEZA

2019

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	MÉTODOS E ESTRATÉGIAS APLICADOS	5
2.1	Método Predizer, Observar, Explicar (POE)	5
2.2	Método Predizer, Interagir e Explicar (PIE)	5
2.3	Aprendizagem Colaborativa	6
2.4	Momentos pedagógicos de Delizoicov	6
2.5	Aprendizagem significativa	7
3	ROTEIRO DE AULAS UTILIZANDO O PLURALISMO DIDÁTICO/ METODOLÓGICO	8
3.1	ATIVIDADE 1: Classificação dos seres vivos	8
3.2	ATIVIDADE 2: Vírus	12
3.3	ATIVIDADE 3: Bactérias	16
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1 APRESENTAÇÃO

O ensino da Biologia enfrenta alguns desafios. Um desses desafios é o de possibilitar que aluno participe dos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico. Nem sempre a escola fomenta discussões de natureza crítica e fundamentada, de forma a possibilitar ao estudante opinar sobre temas polêmicos que possam interferir diretamente em suas condições de vida, como o uso de transgênicos, a clonagem, pesquisas com células-tronco, a reprodução assistida, entre outros assuntos, embora sujeita a toda sorte de propagandas e campanhas, e mesmo diante de uma variedade de informações e posicionamentos. O ensino de Biologia deveria preparar o estudante para se posicionar frente a essas questões, além de outras de confronto rotineiro tais como os cuidados com a alimentação, com a saúde, com o corpo e, sobretudo, com a sexualidade.

De forma contraditória, o ensino de biologia ainda se dá de maneira descontextualizada, distanciada da realidade, não proporcionando ao aluno a percepção do vínculo estreito existente entre o que se está sendo estudado e o seu cotidiano. Dessa maneira, não se estabelece relações entre a produção científica e o seu contexto, deixando de se oportunizar a necessária visão holística que deve pautar a aprendizagem significativa dos conteúdos. O ensino de Biologia deveria se pautar pela alfabetização científica. Brasil (2002) indica as três dimensões para que isso ocorra: a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade. Partindo desse pressuposto, o conhecimento escolar seria estruturado de maneira a viabilizar o domínio do conhecimento científico sistematizado na educação formal, reconhecendo sua relação com o cotidiano e as possibilidades do uso dos conhecimentos apreendidos em situações diferenciadas da vida.

Não podemos esquecer-nos do principal personagem do processo ensino-aprendizagem: o aluno. O aprendiz precisa estar motivado a aprender o que se está ensinando. A partir do momento em que o estudante se predispõe à aprendizagem com significado, procurando alcançar a autorrealização, ele o faz porque já tem determinada uma necessidade e estabelecido um objetivo a ser atingido. Assim, desenvolve dentro de si uma predisposição, um desequilíbrio que o impulsiona à ação, ou seja, faz com que ele procure recursos a fim de alcançar suas metas estabelecidas. A partir do momento em que o estudante reconhece suas aprendizagens como resultante de uma livre escolha substituirá naturalmente a disciplina externa, imposta e rígida, pela autodisciplina, como resultado ordenado, consciente,

responsável e crítico de seus sentimentos e propósitos, tanto os positivos quanto os negativos. Passa, portanto, a tributar mais suas energias à sua aprendizagem, descobrindo que é o maior e mais importante projeto de vida em sua caminhada rumo à realização como pessoa.

Mas como a escola pode transmitir conhecimentos aos alunos e desenvolver neles competências na disciplina de Biologia, de maneira a tornar essa aprendizagem significativa? É possível superar o estado atual de desmotivação e de aprendizagem deficiente através de uma prática pedagógica que contemple o uso de diversificadas metodologias?

Baseando-se no preceito do Pluralismo Metodológico de Paul Feyerabend (filósofo da ciência que faz severas críticas à instituição de um método único a ser seguido pelos cientistas, com regras engessadas que limitam a criatividade e originalidade do ser humano) este manual busca incentivar o uso da principal concepção feyerabendiana (o princípio do “tudo vale”) como premissa básica no planejamento de aulas com métodos e estratégias diversificadas, estimulantes e lúdicas, de modo a proporcionar aprendizagem dos conteúdos do 2º Ano do ensino médio de Biologia. Como dirigir, organizar, orientar e estimular a aprendizagem dos conteúdos nessa disciplina, harmonizando o tradicional ao novo, imbuído da certeza de que toda metodologia que cada professor possa servir-se para esse fim, pode promover uma situação de aprendizagem, além de estimular o emprego de técnicas ou estratégias diferenciadas de ensino, por mais arcaica que possa parecer: tudo vale.

Considerando-se a possibilidade de se promover tais atividades diferenciadas e de natureza prática, podendo para tal se fazer uso dos diversos espaços escolares, sobretudo a sala de multimeios, o laboratório de ciências e a própria sala de aula, surge a necessidade de fomentar o desenvolvimento de aulas dinâmicas, além de organizar um conjunto de metodologias praticáveis, a fim de promover um ensino contextualizado e a vivência experimental complementar necessária para uma aprendizagem significativa. Dessa forma, estimula-se a busca pelo conhecimento, bem como provoca-se um maior interesse dos alunos pelo atual mundo científico. Assim, foram selecionadas alguns métodos e estratégias de ensino, que pudessem ser empregadas na elaboração de planos de aula sobre os temas Taxonomia, Vírus e Bactérias.

2 METODOLOGIAS, MÉTODOS E ESTRATÉGIAS APLICADOS

2.1 Método Predizer, Observar, Explicar (POE)

O POE, proposto por Tao e Gunstone (1999) é constituído de três etapas: o predizer, no qual os alunos, divididos em grupos ou individualmente, discutem o problema proposto e predizem o resultado esperado, através da troca de experiências. Em seguida, eles devem observar o que ocorrerá durante a realização do experimento e, por fim, tentam explicar os resultados obtidos, comprovando ou não o que foi predito no início. Santos (2015) assevera que se trata de uma proposta ancorada em duas premissas principais. Promover a identificação e uso das ideias prévias dos aprendizes, proporcionando situações e mecanismos que estimulem o aluno a expressar as suas concepções, debatendo-as em grupo e depois apresentando-as de forma organizada; possibilitar uma aprendizagem ativa e significativa, transferindo o foco da aula do professor para os alunos que se tornam protagonistas do processo de aprendizagem.

2.2 Método Predizer, Interagir e Explicar (PIE)

A metodologia PIE é uma adaptação do método POE. No PIE, são apresentadas perguntas sobre a evolução de determinada situação e os alunos são orientados a predizer, antes de qualquer interação com o recurso instrucional, o que acontecerá. Em seguida, devem interagir com a simulação computacional ou com o material experimental para gerarem resultados e então avaliarem o que efetivamente ocorre e, finalmente, devem explicar as divergências e convergências de suas previsões em relação ao que foi observado. Sua inspiração construtivista coloca sobre o aluno a responsabilidade de explicar e debater um fenômeno real, cabendo ao professor contextualizar o tema, na forma de experimento, simulação ou animação, de modo a estimular a discussão das ideias e finalmente confrontar e debater as diferentes respostas. Nesse contexto, a interação com um simulador por exemplo, pode ser usado para desenvolver, nos alunos, os conhecimentos esperados sobre um determinado tema.

2.3 Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa configura-se entre as práticas que promovem a autonomia, o protagonismo e a construção da aprendizagem, incentivando a interação entre os estudantes. Auxilia na formação do estudante através do trabalho conjunto, da interatividade, da aprendizagem compartilhada e da construção de conhecimento coletivo (KLEIN; VOSGERAU, 2019). Segundo Klein e Vosgerau (2019), é considerada uma estratégia efetiva de ensino e eficaz para a aprendizagem construtivista. Dessa forma, a aprendizagem é vista como um processo compartilhado entre os aprendentes (mediado pelo docente), que incentiva a interação e o desenvolvimento do grupo, favorecendo o respeito e fortalecendo as habilidades para trabalhar com seus pares. Pode ser utilizada nas atividades mais complexas, onde o grupo deve se organizar espontaneamente para realização das tarefas propostas e o docente abdica de sua supremacia do conhecimento, empoderando os grupos. Sua aplicação, portanto, estimula uma aprendizagem mais ativa, proporcionando ação mútua onde o estudante toma para si a responsabilidade por construir sua própria aprendizagem, realizando discussões em grupo, dividindo tarefas e adquirindo novas habilidades pelo cumprimento de atividades e objetivos comuns, num cenário social solidário e provocador.

2.4 Momentos pedagógicos de Delizoicov

Nos três Momentos Pedagógicos de Delizoicov (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990), o tema deve ser elaborado em três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A problematização inicial visa à ligação do conteúdo com situações reais que os alunos vivenciam rotineiramente, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque, provavelmente, não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. A organização do conhecimento é a etapa em que os conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são estudados sistematicamente sob orientação do professor. A etapa de aplicação configura-se no momento utilizado para abordar o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações do estudo realizado como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

2.5 Aprendizagem significativa

Aprendizagem significativa ocorre quando novas ideias ou conceitos expressos simbolicamente relacionam-se de maneira substantiva e não-arbitrária com o conhecimento que o aprendiz já possui. Substantiva é não-literal (não ao pé-da-letra), e não-arbitrária significa que não é com qualquer ideia prévia, mas com algo especificamente relevante e que já existe na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2000). Esse conhecimento relevante à nova aprendizagem é denominado subsunçor ou ideia-âncora. Subsunçor é, portanto, o conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, permitindo-o dar significado a novos conhecimentos. Estrutura cognitiva é um conjunto de subsunçores hierarquicamente organizados e dinamicamente inter-relacionados, que progressivamente se tornam mais estáveis, mais diferenciados, mais ricos em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens. Contudo, como o processo é interativo e mútuo, quando serve de ideia âncora para um novo conhecimento, o próprio subsunçor se modifica adquirindo novos significados, validando significados já existentes.

3. ROTEIROS DE AULAS UTILIZANDO O PLURALISMO DIDÁTICO/METODOLÓGICO

3.1 ATIVIDADE 1: Classificação dos seres vivos

I Título da aula: Organizando a Biodiversidade

II Tema/Assunto

II.1 Tema geral: Classificação dos seres vivos

II.2 Tema específico: Taxonomia/Sistemática

II.3 Conceitos fundamentais: Procarionte, Eucarionte, Unicelular, Pluricelular, Aeróbio, Anaeróbio, Autótrofo, Heterótrofo, Táxons, Espécie, Evolução, Irradiação adaptativa, Convergência evolutiva, Árvore filogenética.

II.4 Nível: Médio

II.5 Série: 2º Ano

III Objetivos

III.1 Reconhecer a importância da classificação e identificação dos seres vivos dentro dos níveis taxonômicos;

III.2 Associar como a escolha dos critérios de agrupamento e da adoção de um sistema único de classificação biológica pode contribuir para a sua aplicabilidade e para “comunicação” entre cientistas;

III.3 Entender a espécie como uma unidade evolutiva, genética e ecológica;

III.4 Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais (C4).

III.5 Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos (H13).

III.6 Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos (H16).

IV Conteúdo

IV.1 Sistemas de classificação

IV.2 Sistema natural de Lineu

IV.3 Regras de nomenclatura biológica

IV.4 Conceito de espécie biológica

IV.5 Noções de sistemática filogenética

V Metodologia empregada: Método PIE e Aprendizagem Colaborativa

VI Recursos didáticos

VI.1 Material didático-teórico: Biologia: unidade e diversidade, José Arnaldo Favaretto, FTD (2016);

VI.2 Material didático-prático: Kit de botões diversos fornecido pelo professor; Cartolina, fita adesiva, caneta, régua, instrumental de anotação para descrição dos botões elaborado pelo professor (em papel A4);

VI.3 Outros: Pincel e quadro branco.

VII Desenvolvimento do tema

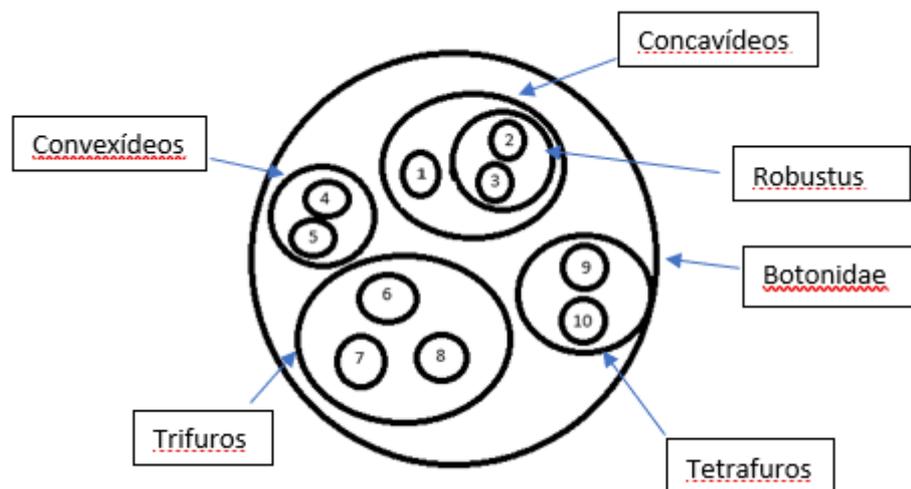
1ª Etapa: Problematização inicial (15 minutos) – Apresentando a situação problema: O professor poderá citar dados do Ministério do Meio Ambiente sobre a situação atual da Biodiversidade brasileira, alertando sobre os serviços prestados pela biodiversidade ao ambiente e à sociedade, bem como sobre a necessidade de criação de Unidades de Conservação que visam preservar, conservar ou usar de modo sustentável os recursos advindos da biodiversidade. Nesse momento, o professor deverá argumentar a favor do estudo mais aprofundado das espécies para que os propósitos mencionados anteriormente repercutam de forma satisfatória para o desenvolvimento ambiental, social e econômico saudável da sociedade. Por fim, as seguintes questões problematizadoras serão levantadas e anotadas na lousa: Qual a importância de classificar os seres vivos? Que critérios devem ser usados para esse fim? Como universalizar o conhecimento adquirido sobre a biodiversidade do planeta e como facilitar a comunicação entre os cientistas? É importante realizar a divulgação científica dessas pesquisas ao público leigo? Por quê?

Predizer - Os alunos deverão sugerir hipóteses para responder esses questionamentos. As hipóteses serão anotadas por eles para posterior comparação com a conclusão tirada ao final da aula.

2ª Etapa: Interagir (85 min) – Os alunos serão divididos em grupos de 5 componentes e deverão ser orientados a realizar uma descrição dos 10 botões diferentes presentes no Kit entregue para cada grupo. Eles deverão ser alertados da necessidade de se criarem critérios claros e objetivos de maneira a facilitar uma boa caracterização das semelhanças e diferenças

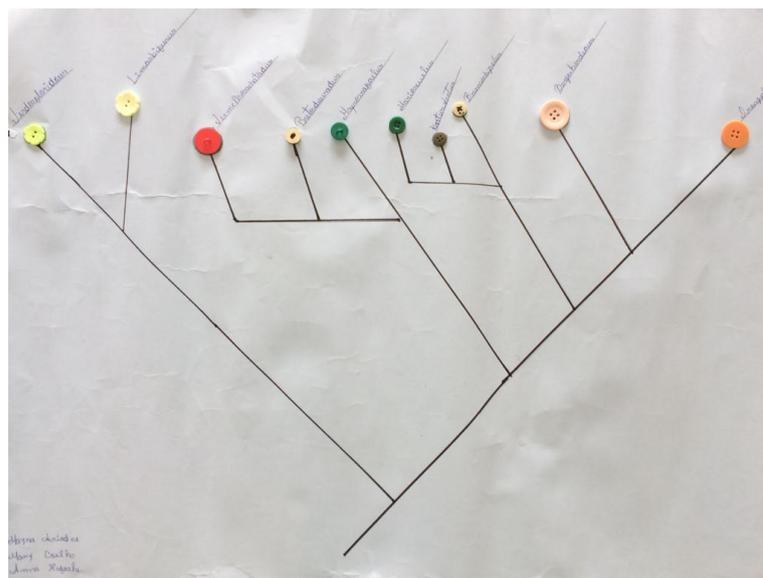
entre os botões. Posteriormente, as equipes deverão agrupar os botões segundo as suas semelhanças, de modo que tais agrupamentos tenham suporte argumentativo na descrição realizada anteriormente pela equipe. Por fim, será solicitado que eles criem termos definidores relativos às características e aos níveis de semelhanças entre os botões, de maneira que cada conjunto de botões possuam subconjuntos, até que cada um dos botões esteja separado em um subconjunto isolado conforme o exemplo hipotético da figura 1.

Figura 1 – Exemplo de cartaz a ser construído (modelo 1)



Eles deverão ser instruídos a confeccionar um cartaz, utilizando cartolina, fita adesiva, caneta, régua e os botões para ser apresentar durante a explicação da equipe, como o exemplificado na figura 1 ou no modelo de árvore filogenética conforme a figura 2.

Figura 2 – Exemplo de cartaz a ser construído (modelo 2)



Também será solicitado que seja dado um nome a cada tipo de botão, utilizando duas palavras, sendo a primeira com a inicial maiúscula e a segunda toda minúscula, além de dar uma forma de destaque à palavra para que seja de fácil visualização. O nome do botão

também deverá demonstrar o grau de semelhança entre eles. O professor deverá conduzir as equipes nessa etapa de modo a dar-lhes instrução sobre como proceder, mas, de forma indireta, ou seja, levando-os a pensar em como fazê-lo. É importante dar aos alunos liberdade nessa construção, incentivando a autonomia desse procedimento. É provável que as equipes solicitem ao professor mais tempo para confeccionar o cartaz. Portanto, este poderá ser terminado em casa para ser apresentado na próxima aula.

3ª Etapa: Explicar (80 min) – As equipes terão 5 minutos cada (40 min no total) para explicar a sua classificação, enfatizando os critérios utilizados e as dificuldades encontradas no processo. Ao final desse momento, o professor deverá formalizar o conteúdo através de uma exposição (40 min) no quadro, ou em multimídia, de forma dialogada, destacando os aspectos levantados pelos alunos, no momento de suas apresentações. Isso permitirá que os novos conteúdos sejam ancorados nos conhecimentos prévios desenvolvidos na etapa anterior, consolidando uma aprendizagem com significado.

4ª Etapa: Proposta avaliativa (20 min) – Será solicitado que os alunos, agora individualmente, respondam em um instrumental fornecido pelo professor, o seguinte questionamento: que critérios poderiam ser utilizados para agrupar e organizar todos os remédios em uma farmácia, de modo a facilitar e agilizar o trabalho do farmacêutico no momento do atendimento ao cliente?

VIII Avaliação

VIII.1 Metodologia aplicada (diagnóstica): Os alunos, em equipes de 5 componentes, deverão elaborar em cartolina uma taxonomia de botões, que deverá ser apresentado para toda a turma.

VIII.2 Critérios adotados para aferição do aproveitamento: Será aferido através da qualidade da argumentação na defesa dos critérios de classificação escolhidos (5 pontos), da montagem/apresentação do trabalho (3 pontos) e da proposta avaliativa (2 pontos) com registro escrito no instrumental fornecido pelo professor.

IX Bibliografia sugerida para o professor:

PURVES, W.K.; SADAVA, D.; ORIAN, G.H. **Vida: a ciência da biologia.** Trad. Anapaula Somer Vinagre *et. al.* – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:
< <http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/51-especies-ameacadas-de-extincao>>
Acesso em: 02 mai 2018.

3.2 ATIVIDADE 2: Vírus

I Título da aula: Agentes Infecciosos Acelulares

II Tema/Assunto

II.1 Tema geral: Classificação dos seres vivos

II.2 Tema específico: Vírus

II.3 Conceitos fundamentais: Vírus, Agente infeccioso, Acelular, Parasita intracelular, Replicação, Metabolismo, Infecção viral, Virose, Vetor, Reservatório silvestre, Vacina, Endemia, Epidemia, Pandemia, Evolução, Mutação.

II.4 Nível: Médio

II.5 Série: 2º Ano

III Objetivos

III.1 Relacionar a relativa simplicidade estrutural dos vírus à sua parasitose intracelular obrigatória;

III.2 Conhecer a estrutura viral reconhecendo sua simplicidade quando comparada a organização de todos grupos de seres vivos;

III.3 Reconhecer as principais viroses humanas bem como suas formas de contaminação e prevenção;

III.4 Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas (C8).

III.5 Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros (H28).

III.6 Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente (H30).

IV Conteúdo

IV.1 Características gerais dos vírus

IV.2 Tipos de vírus

IV.3 Ciclos Infeciosos virais

IV.4 Principais viroses humanas e formas de transmissão

IV.5 Tratamento e prevenção de doenças virais

V Metodologia empregada: Momentos pedagógicos de Delizoicov e Aprendizagem significativa

VI Recursos didáticos

VI.1 Material didático-teórico: Biologia: unidade e diversidade, José Arnaldo Favaretto, FTD (2016);

VI.2 Material didático-digital: Episódio “Paternidade” da série Dr. House[©] em DVD, Notebook e Datashow;

VI.3 Outros: Pincel, quadro branco e folha avaliativa fornecida pelo professor (papel A4).

VII Desenvolvimento do tema

1ª Etapa: Problematização inicial (50 minutos) – Será apresentado aos alunos o título do episódio da série Dr. House[©] (Figura 3) que servirá de problematização do conteúdo. Não será divulgado o Tema da aula (vírus) para que a proposta de investigação do episódio da série repercuta de maneira satisfatória. Assim, o professor deverá deixar claro a proposta e os objetivos da exibição do vídeo, bem como salientar o que os alunos deverão abstrair do filme.

Figura 3 – Série Dr. House[©]



Uma ficha de análise do filme deverá ser confeccionada pelo professor com perguntas que guie os alunos aos objetivos estabelecidos (perguntas problematizadoras), dando o direcionamento para as conclusões desejadas ao final da exibição. **Debate (20 min):** Ao final do episódio, serão levantados pelos alunos, dirigidos pelo professor através de perguntas propositivas, os pontos chaves dos diálogos entre os médicos que os conduziram a resolução

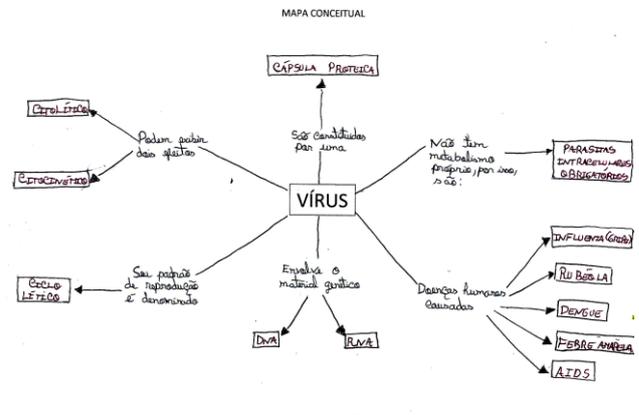
do caso. Os métodos utilizados no diagnóstico da doença em questão, as hipóteses levantadas e os tratamentos administrados ao paciente devem estar entre esses aspectos relevantes. Por fim, será dado aos alunos tempo para preencherem a ficha de análise (30 min), conforme o que foi exposto no debate. As fichas serão recolhidas pelo professor para apreciação e avaliação da técnica utilizada na proposta metodológica utilizada e sua repercussão na construção do conhecimento por parte do aluno.

2ª Etapa: Organização do conhecimento (40 minutos) – Nesse momento, os conhecimentos para a compreensão do tema e da problematização inicial serão sistematicamente estudados sob orientação do professor. Serão ressaltados conceitos relevantes para organização dos conteúdos e em função dos objetivos definidos. Será realizada a exposição dos conteúdos relacionados ao tema, utilizando, como recurso visual, uma apresentação em PowerPoint sobre vírus e doenças virais, animações fornecidas pela editora Saraiva (Livro BIO – Sônia Lopes) e de vídeos retirados do Youtube. Ao longo da explanação, serão destacados os aspectos fundamentais (conceitos chave) do conteúdo, que serão anotados pelos alunos a partir do quadro e os orientarão na atividade avaliativa da aprendizagem do conteúdo.

3ª Etapa: Aplicação do conhecimento (20 minutos) – Será abordado sistematicamente o conhecimento adquirido pelo aluno, para analisar e interpretar a situação inicial que determinou o estudo do tema, bem como para outras situações relacionadas e passivas da mesma explicação, tais como suas aplicações na engenharia genética, importância dos procedimentos preventivos de doenças virais, campanhas de vacinação, controle da vigilância sanitária para diminuição de riscos de epidemias e pandemias, etc.

4ª Etapa: Proposta avaliativa (40 min) – Será solicitado que os alunos, em equipes de 5 componentes, elaborem um mapa conceitual (Figura 4) em folha avaliativa fornecida pelo professor, de modo a esquematizar e correlacionar os conteúdos trabalhados ao longo das aulas sobre o tema título desse plano. Para tanto, o professor deverá dar instrução de como utilizar essa metodologia, ajudando os alunos na organização das ideias, reduzindo as dificuldades que, por vez, apareçam. Ao final dessa etapa, serão recolhidas as folhas avaliativas para análise da construção do conhecimento.

Figura 4 – Construção do mapa conceitual



VIII Avaliação

VIII.1 Metodologia aplicada (diagnóstica): Os alunos em equipes de 5 componentes deverão elaborar, em folha avaliativa própria, um mapa conceitual contemplando os processos e conceitos anotados do quadro.

VIII.2 Critérios adotados para aferição do aproveitamento: Se 100 - 70% dos termos orientadores do quadro forem correlacionados de maneira correta será considerado satisfatório, se 69 - 50% dos termos forem correlacionados de maneira correta será considerado moderado e se 49 - 0% dos termos forem correlacionados de maneira correta será considerado insatisfatório.

IX Bibliografia sugerida para o professor:

PURVES, W.K.; SADAVA, D.; ORIAN, G.H. **Vida: a ciência da biologia.** Trad. Anapaula Somer Vinagre *et. al.* – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2

Vírus Zika no Brasil: a resposta do SUS. Ministério da Saúde/ Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2017. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/virus_zika_brasil_resposta_sus.pdf> Acesso em: 02 mai. 2018.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Guia de vigilância epidemiológica / Fundação Nacional de Saúde. 5. ed. Brasília: FUNASA, 2002. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/guia_vig_epi_vol_II.pdf> Acesso em: 08 mar. 2018.

3.3 ATIVIDADE 3: Bactérias

I Título da aula: Bactérias

II. Tema/Assunto

II.1 Tema geral: Classificação dos seres vivos

II.2 Tema específico: Reino Monera

II.3 Conceitos fundamentais: Procarionte, Unicelular, Aeróbio, Anaeróbio, Autótrofo, Heterótrofo, Reprodução Assexuada, Reprodução Sexuada, Vetor, Agente Etiológico, Profilaxia, Epidemia, Endemia e Pandemia.

II.4 Nível: Médio

II.5 Série: 2º Ano

III Objetivos

III.1 Caracterizar morfológicamente e fisiologicamente as bactérias;

III.2 Reconhecer a importância das bactérias nos mais diversos ambientes;

III.3 Identificar fatores que facilitam a disseminação de doenças infectocontagiosas nas populações humanas ao redor do mundo;

III.4 Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas (C8).

III.5 Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros (H28).

III.6 Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente (H30).

IV Conteúdo

IV.1 Características gerais das bactérias

IV.2 Morfologia bacteriana

IV.3 Tipos de reprodução bacteriana

IV.4 Doenças humanas acometidas por bactérias

IV.5 Fatores que facilitam a disseminação de doenças infectocontagiosas

V Metodologia empregada: Método POE

VI Recursos didáticos

VI.1 Material didático-teórico: Biologia: unidade e diversidade, José Arnaldo Favaretto, FTD (2016);

VI.2 Material didático-digital: Smartphones com o aplicativo *Plague Inc* instalado (Simulador);

VI.3 Outros: Pincel e quadro; Instrumentais de anotação elaborado pelo professor (em papel A4).

VII Desenvolvimento do tema

1ª Etapa: Problematização inicial (5 minutos) – Apresentando a situação problema: O aumento de 400% nos últimos 4 anos no número de casos de úlcera de Buruli, na região da Victoria na Austrália, intriga especialistas locais; A lendária epidemia de Peste, na idade média que dizimou 1/3 da população europeia; A contaminação por superbactéria (KPC) que mantém seis pacientes isolados no hospital do Guará, em Brasília em março de 2018, além dos casos de zika vírus que espalhou-se no Brasil durante a Copa do Mundo de 2014 e tornou-se uma epidemia nacional, da epidemia de febre amarela que deixa o país em alerta desde 2017 e o mais recente drama com H1N1 que já gerou várias mortes esse ano serão lembrados para contextualizar a pergunta problematizadora da aula: Que fatores favorecem a disseminação de doenças infectocontagiosas entre os povos?

Predizer - os alunos deverão sugerir hipóteses para resolver a situação problema. Estas serão anotadas por eles para posterior comparação com a conclusão tirada ao final da aula.

2ª Etapa: Observar (50 min) - os alunos serão divididos em grupos e deverão ser orientados sobre como jogar o *Plague Inc* (Figura 5). Eles anotarão suas escolhas no momento da configuração do patógeno em questão. Durante todo o jogo, deverão registrar toda informação referente ao modo como a disseminação da doença está se procedendo (Vetor e tempo de propagação; velocidade de produção da vacina; e, no fim, os dados gerais da epidemia). O objetivo do jogo é aumentar o poder de virulência de um patógeno de forma a dizimar a população mundial. O jogo simula situações diversas da evolução e adaptação de microrganismos patógenos (bactéria), aumentando o poder de infecção quando o jogador passa de fase. Finalizado o tempo: soma-se o total de pontos conseguido por cada grupo para ver qual deles conseguiu progredir mais no jogo. Os alunos deverão discutir nos grupos (5 min) quais as escolhas foram exitosas para o objetivo do jogo e quais escolhas poderiam ter sido feitas de modo a ter melhorado o retrospecto da equipe no jogo. Eles deverão anotar e organizar os dados coletados pela equipe para serem apresentados posteriormente.

Figura 5 – Aplicativo Plague Inc para smartphones (configurações iniciais do Jogo)



3ª Etapa: Proposta avaliativa (40 min) – Explicar: os grupos deverão explicar que estratégias que utilizaram para disseminar cada patógeno e aumentar sua virulência. Comparar as respostas com as hipóteses levantadas no início da aula. Ao final, deverão preencher um quadro resumo em instrumental específico cedido pelo professor para registro da avaliação.

4ª Etapa: Exposição de conteúdo pelo professor (80 min) - Ao longo da explanação, serão destacados os aspectos fundamentais (conceitos chave) do conteúdo, que, anotados no quadro, orientarão os alunos na atividade avaliativa ao final da aula. Será abordado sistematicamente o conhecimento relevante ao conteúdo, que subsidiará a análise e interpretação da situação inicial que determinou o estudo do tema, bem como para outras situações, que, passivas da mesma explicação, estarão relacionadas às mesmas aplicações.

VIII Avaliação

VIII.1 Metodologia aplicada (diagnóstica): Os alunos em grupos de 5 componentes deverão preencher um quadro-resumo (exposição escrita em instrumental criado pelo professor) explicitando quais fatores repercutem em uma maior disseminação de doenças infectocontagiosas (tais como: modelos de desenvolvimento econômico determinando alterações ambientais, migrações, processos de urbanização sem adequada infraestrutura, grandes obras como hidrelétricas e rodovias; fatores ambientais como desmatamento, mudanças climáticas/aquecimento global, secas e inundações; aumento do intercâmbio internacional, que assume o papel de "vetor cultural" na disseminação das doenças infecciosas; incorporação de novas tecnologias médicas, com uso disseminado de

procedimentos invasivos; ampliação do consumo de alimentos industrializados, especialmente os de origem animal; desestruturação/inadequação dos serviços de saúde e/ou desatualização das estratégias de controle de doenças; aprimoramento das técnicas de diagnóstico, possibilitando diagnósticos etiológicos mais precisos; processo de evolução de microrganismos: mutações virais, emergência de bactérias resistentes), avaliando em pequena, média e alta influência durante a simulação realizada (20 min).

VIII.2 Critérios adotados para aferição do aproveitamento: Deverá ser aferido através da qualidade das respostas descritas no quadro resumo.

IX Bibliografia sugerida para o professor:

PURVES, W.K.; SADAVA, D.; ORIAN, G.H. **Vida: a ciência da biologia.** Trad. Anapaula Somer Vinagre *et. al.* – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2

Contaminação por superbactéria isola 6 pacientes no Hospital do Guará. Correio Braziliense, Brasília, 6 de mar de 2018. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/03/06/interna_cidadesdf,664328/contaminacao-por-superbacteria-isola-6-pacientes-no-hospital-do-guara.shtml> Acesso em: 01 mai. 2018.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/cb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- KLEIN, E. L.; VOSGERAU, D. S. R. Possibilidades e desafios da prática de aprendizagem colaborativa no ensino superior. **Educação**. Santa Maria, v. 43, n. 4, p. 667-698, out./dez, 2018. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5902/1984644429300>> Acesso em: 14 abr. 2019.
- SANTOS, Robson José dos; SASAKI, Daniel G.G. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 37, n. 3, p. 3506-1-3506-9, set. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172015000300506&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 05 abr. 2019.
- TAO, P. K.; GUNSTONE, R. F. The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 36, n. 7, p. 859-882, 1999. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229514938_The_process_of_conceptual_change_in_force_and_motion_during_computer-supported_physics_instruction>. Acesso em: 30 out. 2018.