



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA**

IDELZUITE AZEVEDO ALCANTARA LEME

**Mapas Conceituais como instrumentos de ensino e de
avaliação -
Uma proposta para o Ensino do Tema Vacinas**

Trabalho de Conclusão de Curso

**SANTO ANDRÉ - SP
2021**

IDELZUITE AZEVEDO ALCÂNTARA LEME

**Mapas Conceituais como instrumentos de ensino e de
avaliação -
Uma proposta para o Ensino do Tema Vacinas**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
conclusão do Curso de Especialização em
Ensino de Química da UFABC.

Orientador: Profa. Dra. Karina P. M. Frin

SANTO ANDRÉ - SP

2021

Dedico este trabalho ao meu marido
Gilmar Leme e meus filhos João Pedro e
Marcos Paulo.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do ABC pela iniciativa em oferecer este Curso de Especialização

Aos professores autores das Disciplinas deste Curso que contribuíram para a minha formação.

Aos colegas deste curso não só pela parceria na realização do trabalho, mas pelos momentos de partilha nos encontros que me mostraram que não estou sozinha neste projeto de busca de novos conhecimentos.

Ao tutor Paulo Aguiar pela ajuda, incentivo constantes ao longo deste Curso.

E finalmente agradeço a minha orientadora de TCC a Profa. Dra. Karina P. M. Frin, pelas contribuições valiosas na elaboração deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho trata da aprendizagem de nossos alunos e alunas tarefa a que se dedicam os professores e professoras, pretende-se aqui propor uma Sequência Didática tendo como Referencial Teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), utilizando-se de mapas conceituais para organização do conhecimento, estratégia e ensino e instrumento de avaliação. No momento atual em que nossas vidas são impactadas por uma pandemia, com reflexos não só na saúde física, mas também emocional, e ainda com impactos sociais e econômicos a pergunta que todos fazem é “Quando retornaremos à normalidade? “E a comunidade científica é unânime na resposta: “Quando conseguirmos a imunidade coletiva, de modo a bloquear a circulação do vírus, até lá em cada lugar desse planeta continuaremos a conviver com esta ameaça a vida. É justamente neste contexto que esta Sequência Didática se insere, e a educação científica se faz necessária para compreensão da importância das medidas de isolamento social, das medidas de proteção individual e coletiva e da importância da vacinação em massa. A sequência de aulas foi composta de 12 aulas com níveis gradativos de modo que cada atividade sirva de base para a seguinte, num entendimento da importância de que cada atividade deve servir de base conceitual para a próxima atividade

Palavras-chave: aprendizagem significativa, vacinação, sequência didática, mapas conceituais

SUMÁRIO

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	REVISÃO DA LITERATURA	9
3.	METODOLOGIA	24
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.	CONCLUSÕES	44
6.	REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de nossos alunos e alunas, tarefa a que se dedicam os professores e professoras, é objeto de estudo deste trabalho, pretende-se aqui propor uma Sequência Didática tendo como Referencial Teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), utilizando-se de mapas conceituais para organização do conhecimento, recurso de aprendizagem e instrumento de avaliação.

O assunto escolhido foi Vacina e na Base Nacional Curricular ele é abordado dentro da Temática Seres Vivos e Evolução nos anos finais do Ensino Fundamental, tendo por objetivo o desenvolvimento da capacidade de:

Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (BNCC,p. 347,2018)

A argumentação com base em informações é um exercício que exigirá do aluno a capacidade de compreender as informações e pensar sobre elas, por isso acreditamos que não pode ser alcançada por uma aprendizagem mecânica, assim adotamos como Referencial Teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa elaborada por David Ausubel (1918-2008).

Nosso intuito é utilizar de diferentes instrumentos de ensino e de avaliação buscando construir um material que seja potencialmente significativo, de modo a interagir com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva de nossos alunos, criando assim condições favoráveis, na expectativa de que os alunos a quem se destina esse material, possam captar os novos significados trabalhados neste material, a assim possam aprender de modo significativo. (Lemos,2005)

Os Mapas Conceituais serão utilizados para análise da temática a ser abordada com o objetivo de identificar os conceitos relacionados, de modo que a Sequência Didática possa atender os quatro princípios da aprendizagem significativa que são diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação. (Souza e Borucovitch,2010).

Também utilizaremos os Mapas Conceituais como estratégia de ensino e neste caso o objetivo será o de acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos procurando identificar como os alunos estão integrando, diferenciando e reconciliando os conceitos trabalhados, oferecendo assim elementos para a avaliação da aprendizagem.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

O objetivo do ensino é a aprendizagem, não podemos dizer que houve ensino onde não há a aprendizagem, mas como garantir a aprendizagem? Para responder a esta pergunta especialistas em educação no mundo inteiro elaboraram teorias, e neste trabalho trataremos de uma em especial, que parte de um pressuposto que o aluno aprende a partir daquilo que já sabe, sendo esta variável, o conhecimento prévio do aluno, a mais importante para que ocorra a aprendizagem, estamos tratando aqui da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) elaborada por David Ausubel (1918-2008):

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.(MOREIRA,2011, p.13)

Esta teoria não pode ser considerada nova, sua origem remonta aos anos sessenta, e ao longo dos anos houve muitos artigos sobre esta teoria, o que segundo Moreira (MOREIRA,2011, p.53), levou a “uma apropriação superficial e polissêmica do conceito de aprendizagem significativa”, assim, de acordo com o mesmo autor houve uma trivialização do conceito.

Segundo Lemos (LEMOS, 2011) a aprendizagem significativa é um referencial essencial para organização, desenvolvimento e avaliação do ensino e aprendizagem, no que diz respeito a aprendizagem, não se trata apenas de considerar sua ocorrência ou não, mas também considerar que ela deve ser significativa, isto é, deve se relacionar com os conhecimentos prévios do aluno e este deve ser capaz de aplicar este conhecimento em diferentes contextos

Quando a aprendizagem se dá de forma literal e arbitrária, tem-se uma aprendizagem mecânica, os conhecimentos aprendidos desta forma são aplicáveis apenas em um contexto predeterminado os exercícios e situações que se constituam

numa aplicação direta do que foi aprendido, e neste caso o aluno não será capaz de aplicá-lo em novas situações.

Os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, aquilo que o aluno já sabe ou deveria saber são denominados na TAS de subsunçores, e servirão de pontos de ancoragem para novas aprendizagem:

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles. (MOREIRA,2011,p.14)

Essa interação dos novos conhecimentos com os conhecimentos prévios ocorre, de forma “não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.” (MOREIRA,2011, p.14)

Os novos conhecimentos ganham significado nesta interação com os subsunçores, num processo que é denominado na TAS de aprendizagem subordinada. Outro processo de aprendizagem ainda dentro da TAS é a aprendizagem superordenada. Neste caso, os novos conhecimentos são mais abrangentes que os subsunçores de forma que esses últimos (subunçores) ficarão subordinados aos novos conhecimentos.

A estrutura cognitiva no âmbito da TAS pode ser assim definida como “um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente inter relacionados” (MOREIRA ,2011, p.19). Esses subsunçores podem ganhar novos significados se tornando mais abrangentes e ganhando maior estabilidade cognitiva na aprendizagem subordinada. Na estrutura cognitiva a interação entre novos conhecimentos e subsunçores se dará por dois processos, a diferenciação progressiva no qual os subsunçores ganham novos significados, e a reconciliação integradora que consiste na ação de integrar os novos conhecimentos, sendo esse processo denominado de superordenação, cabendo destacar ainda que esses processos ocorrem de forma simultânea. (MOREIRA,2011).

A respeito da estrutura cognitiva é preciso considerar que a capacidade de tomar decisões frente aos desafios éticos políticos e socioambientais preconizada na

Base Nacional Curricular Comum (BNCC), exige uma aprendizagem que possa instrumentalizar o indivíduo, e neste sentido Lemos (2011) nos aponta que:

Quando se tem uma estrutura cognitiva organizada de forma lógica com ligações substantivas e não arbitrárias entre os significados armazenados, o indivíduo está melhor instrumentalizado para usar o conhecimento, realizar novas aprendizagens e, portanto, interagir com e na realidade. (Lemos, 2011, p,28)

Os conhecimentos prévios ocupam um lugar central na TAS e estão relacionados às duas condições, essenciais para a Aprendizagem Significativa que são o material de aprendizagem potencialmente significativo e a predisposição para aprender. (MOREIRA,2011) A relação entre essas duas condições ocorre porque um material será potencialmente significativo se conseguir interagir com os subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Além disso, aprender exige do aluno os processos de integração reconciliadora e diferenciação progressiva, ou seja, o aluno aprende a partir daquilo que já sabe.

Ainda tratando dessas duas condições, Lemos nos lembra que:

estas condições evidenciam que o processo de ensino e de aprendizagem implica co responsabilidade do professor e do aluno. O professor deve estar subsidiado teoricamente para construir, considerando o que o aluno já sabe e a natureza do conhecimento a ser ensinado, um material de ensino potencialmente significativo e o aluno, por sua vez, deve buscar ativamente captar os significados ensinados, interpretá-los, negociá-los e relacioná-los (de forma substantiva e não arbitrária) com os conhecimentos que já possui. Lemos, 2011, p. 30

De acordo com o que foi dito até aqui os conhecimentos prévios são a variável mais importante para que ocorra a aprendizagem. Neste ponto poderíamos perguntar sobre como proceder para o caso de o aluno não ter os conhecimentos prévios? Neste caso o professor deve lançar mão de organizadores prévios:

Organizador prévio" é um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao material de aprendizagem. Não é uma visão geral, um sumário ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas. (MOREIRA,2011, p.30)

Os organizadores prévios podem ser utilizados para fazer a ponte entre o que o aluno sabe e o que deveria saber para que o material a ele apresentado seja

potencialmente significativo, e neste caso é denominado de organizador expositivo. (MOREIRA,2011).

Uma outra situação que também pode ocorrer é de o aluno possuir os conhecimentos prévios, mas não conseguir estabelecer uma relação entre esses conhecimentos, e o novo conhecimento. E aqui também o professor deve lançar mão dos organizadores prévios com a finalidade de promover a integração dos conhecimentos prévios e dos novos conhecimentos, é o denominado organizador comparativo. (MOREIRA,2011).

Até aqui tratamos de definir o que é a Aprendizagem Significativa, apresentamos a variável mais importante para que a aprendizagem seja significativa, e tratamos dos processos que ocorrem na estrutura cognitiva, além de apresentar as estratégias possíveis no caso de o aluno não possuir ou não conseguir fazer a ancoragem entre os subsunçores e os novos conhecimentos. Podemos dizer então que já sabemos como deve ser planejado o ensino e os materiais para promover uma aprendizagem significativa, mas quando olhamos para a sala de aula a prática mais presente é de uma aprendizagem mecânica “praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada” (MOREIRA,2011, p.32).

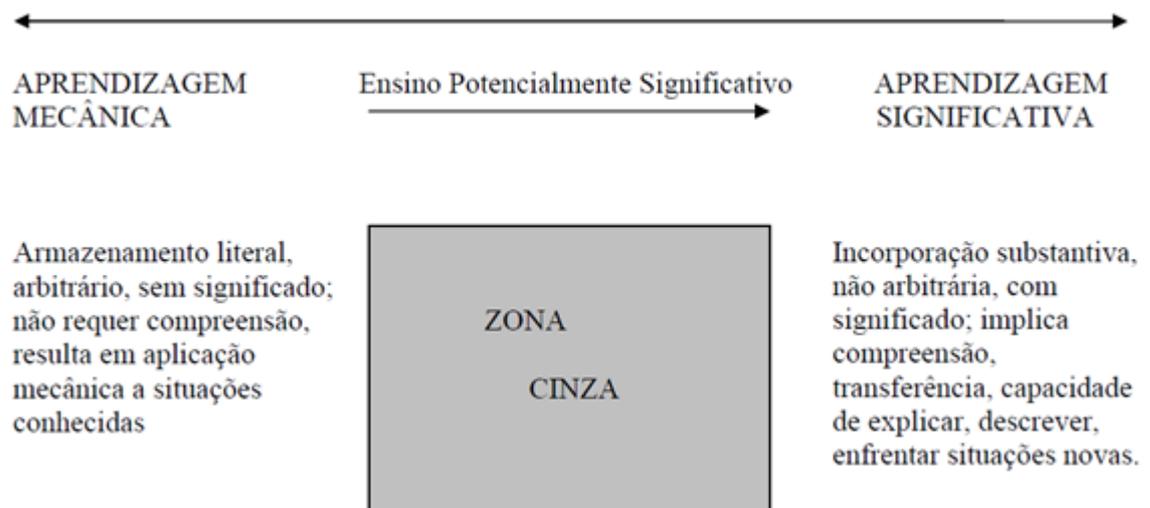
É importante destacar que aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa são, de acordo com Lemos (2011), produtos do processo de aprendizagem:

porque caracteriza um significado identificado em um momento específico, entretanto, é sempre um produto provisório por que no instante seguinte, dependendo dos fatores contextuais e da intencionalidade do sujeito, esse conhecimento poderá modificar-se, reorganizando-se ou ancorando (subsumindo) novas informações. Por essa mesma razão, a aprendizagem é processo visto que, independente do nível de conhecimento que se tem, sempre será possível avançar no continuum entre aprendizagem mecânica e a significativa. O processo de aprendizagem, na perspectiva da TAS, é dinâmico, contínuo, pessoal (idiossincrático), intencional, ativo (no sentido de atividade mental), recursivo, de interação (entre a nova informação e a prévia) e interativo (entre sujeitos). (LEMOS 2011,p.28)

De modo contrário ao que podemos imaginar a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica não se encontram em lados opostos, de tal forma que se possa afirmar que uma prática pode ser classificada como mecânica ou como significativa. Na prática o que se observa é um contínuo entre esses dois modos de

aprendizagem, assim, as diferentes práticas em sala de aula podem apresentar um caráter mais ou menos mecânico, e mais ou menos significativa, situando-se assim no que o autor denomina de Zona Cinza. A figura 1 a seguir ilustra esse contínuo. (MOREIRA,2011)

Figura 1. Uma visão esquemática do contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica,



Fonte: MOREIRA,2011, p.32

No processo de ensino e aprendizagem, de acordo com Lemos (2011), o professor e o aluno assumem papéis distintos, cabendo ao professor ter clareza sobre o que deseja ensinar e para quem quer ensinar a aprendizagem. Desta forma, o bom ensino pode ser caracterizado como aquele que:

tendo sido organizado em função das especificidades do conhecimento que se deseja aprendido e do seu público-alvo, garantiu o compartilhamento de significados captados (Gowin, 1981) e favoreceu a ocorrência de aprendizagem significativa por parte do aluno. (LEMOS,2011, p.29)

Nesta perspectiva, aluno e professor exercem papéis distintos, mas com um ponto em comum, o compartilhamento de significados captados de modo que o aluno possa ao final ter integrado à sua estrutura cognitiva os novos conhecimentos, mas com os significados que correspondem aos aceitos pela disciplina.

Esta negociação de significados exige do professor uma seleção e organização cuidadosa do material, e uma verificação dos significados dos conceitos compartilhados, além da disposição para rerepresentar os significados de uma nova forma tendo sempre em mente que os conceitos compartilhados pelo aluno sejam aqueles aceitos pela disciplina. (Lemos, 2011)

Ao aluno cabe “captar e negociar os novos significados e aprender significativamente” (Lemos, 2011, p.29).

2.2. Mapas Metais

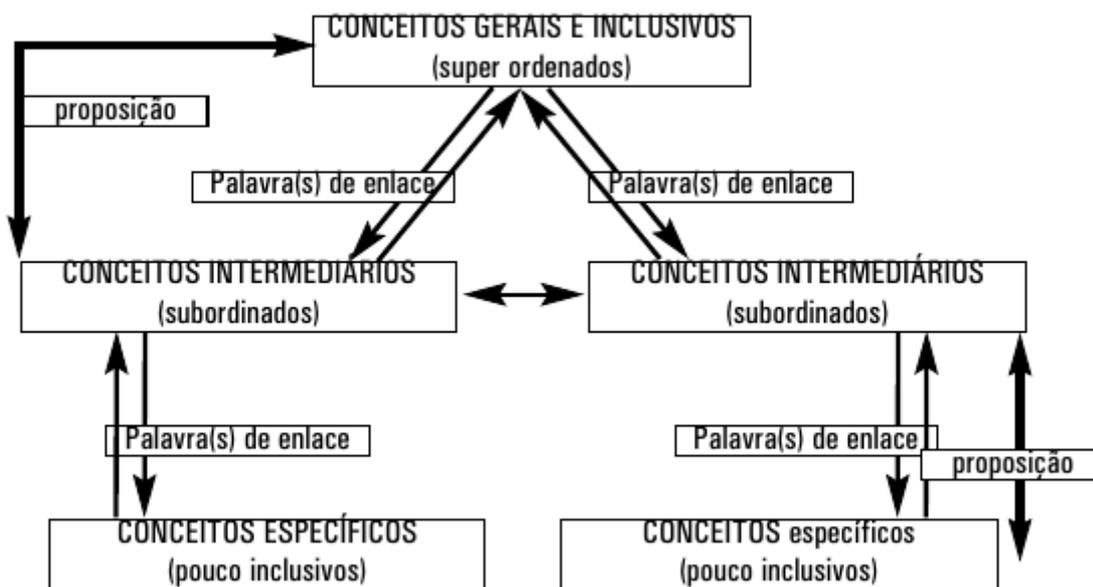
Na elaboração de uma proposta de ensino que tenha como referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa, os Mapas Conceituais podem se configurar como um recurso na etapa de elaboração da proposta de ensino, como recurso de ensino e como instrumento de avaliação, e é assim que pretendemos utilizá-lo no desenvolvimento deste trabalho.

Os Mapas Conceituais podem ser assim definidos:

mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. (MOREIRA,2011,p.123)

Num mapa conceitual os conceitos estão interligados podendo-se inclusive utilizar-se de palavras chaves para estabelecer as relações entre esses conceitos, sendo que este conjunto conceito e palavra-chave irá formar uma proposição. Deste modo os “Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los” (MOREIRA,2011, p.124). Na elaboração de Mapas Conceituais deve-se identificar os conceitos ou palavras chaves, ordenar os conceitos de modo que os mais gerais e inclusivos ficam no alto do mapa, os conceitos devem ser ligados por palavras chaves conectivos devendo-se buscar relações não triviais, e por último deve-se sempre ter em mente que o mapa elaborado se constitui em uma possibilidade entre tantas outras, Figura 2. (MOREIRA,2011).

Figura 2- Possibilidade de Estruturação do Mapa Conceitual.



Fonte: Souza e Boruchovitch p. 200,2010

Na elaboração de uma proposta de ensino é importante identificar os conceitos considerados chaves para a compreensão do tema trabalho, quais temas devem ser trabalhados e irão compor os novos conhecimentos a serem adquiridos com esta proposta, e a quais subsunçores eles devem estar ligados, e que por isso devem estar presentes na estrutura cognitiva do aluno.

É possível traçar um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou até mesmo para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos inseridos no mapa (MOREIRA,2011, p.127)

Os mapas conceituais podem ser utilizados também como um recurso de aprendizagem:

De maneira análoga, os mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas, e como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. (MOREIRA,2011, p.128)

Cabe ressaltar que os mapas conceituais não são autoinstrutivos e cabe ao professor fornecer uma explicação sobre ele (Moreira,2011).

Dando continuidade ao processo de aprendizagem com a aplicação da proposta de ensino, e considerando que o processo de ensino se dá por uma série de processos e diferenciação progressiva e reconciliação integradora, no qual ocorre uma negociação de significados é importante para o professor saber de que modo o aluno organiza, relaciona e hierarquiza os diferentes conceitos, possibilitando assim planejar intervenções para que ocorra a aprendizagem.

Na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida em que usarem essa técnica para analisar artigos, textos, capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como recurso de aprendizagem, (MOREIRA,2011, p.128)

Deste modo os Mapas podem se constituir em instrumentos de ensino e de avaliação porque:

Ao favorecer a determinação dos conhecimentos apropriados pelo aluno, os mapas conceituais orientam as ações e intervenções docentes no aperfeiçoamento do ensino e na ampliação da aprendizagem. (Souza e Boruchovitch,p.210,2010)

Como instrumento de avaliação os mapas conceituais também podem ser utilizados desde que a avaliação seja formativa e tenha por objetivo promover a aprendizagem, não cabendo aqui uma avaliação classificatória, visto que cada mapa é único e não pode ser classificado como certo ou errado, uma vez que não existe uma forma única de organizar e hierarquizar os conceitos:

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno. É mais apropriada para uma avaliação qualitativa, formativa, da aprendizagem. (MOREIRA,2011, p.129)

2.3. A defesa de nosso corpo- Sistema Imunológico

O nosso corpo é exposto diariamente há uma série de agentes infecciosos, mas, num indivíduo saudável, a maioria desses agentes infecciosos não terá sucesso e não conseguirá invadir e causar infecções no interior do corpo.

O sistema responsável por impedir a entrada ou neutralizar a ação desses agentes é o Sistema Imunológico, formado por um conjunto de células, tecidos e moléculas intermediárias, que atuam de forma coordenada impedindo infecções ou erradicando as infecções estabelecidas (Abbas e Lichtman,2012)

A tarefa diária e constante de defesa do nosso corpo pode ser comparada a uma guerra, em que o nosso corpo utiliza de diferentes linhas de defesa contra o inimigo, o invasor, representado pelos agentes e substâncias capazes de causar uma infecção. Dentro desta linha de raciocínio a primeira estratégia é impedir a entrada de agentes infecciosos, na sequência outra estratégia é eliminar rapidamente os agentes infecciosos que invadem o organismo, sendo que esta destruição pode contar com armas criadas especialmente para cada agente infeccioso.

As barreiras epiteliais se constituirão na primeira linha de defesa do nosso organismo, essas barreiras juntamente com um conjunto de células sanguíneas (fagócitos, complemento, células NK), compõe o que denominamos de Imunidade Inata, é uma resposta rápida e não específica, tem a função de impedir a entrada de microrganismo, e eliminar rapidamente aqueles que conseguem entrar impedindo sua multiplicação. Além disso, a imunidade inata também produz um sinal para ativação da Imunidade Estimulada.

A Imunidade Estimulada, também denominada Imunidade Adquirida tem como características ser mais tardia, porém mais eficaz contra as infecções. Essa imunidade produz uma resposta específica para cada agente infeccioso e produz uma memória, de modo que, num segundo contato com o mesmo agente infeccioso a resposta será mais rápida.

Os linfócitos B, linfócitos T, anticorpos e células T efetoras formam o conjunto de células sanguíneas que participam da Imunidade Adquirida. Os agentes infecciosos presentes no meio extracelular serão eliminados pelos anticorpos na chamada Imunidade Adquirida Humoral efetuada pelos linfócitos B. A Imunidade Adquirida Celular elimina as células do hospedeiro infectadas pelos microrganismos.

Os macrófagos que participaram da imunidade ativa também auxiliam os linfócitos efetores na eliminação dos patógenos isto porque substâncias produzidas pelos linfócitos B e T atraem essas células.

Todo o mecanismo da imunidade adquirida ocorre em etapas sequenciais: reconhecimento do antígeno, ativação dos linfócitos, eliminação do antígeno e memória. O reconhecimento do antígeno é feito por linfócitos específicos os linfócitos virgens assim denominados porque tem o contato pela primeira vez com o agente infeccioso. A etapa seguinte de ativação é feita a partir de dois sinais, um deles é dado pelos linfócitos que se encontram com os antígenos, e o outro é dado pela imunidade inata no seu processo de resposta a presença do microrganismo invasor. Na fase de eliminação linfócitos B produzem anticorpos que destroem os antígenos presentes na linfa e no sangue, enquanto os linfócitos T destroem as células do hospedeiro infectadas, nesta fase os componentes da imunidade inata também ajudam na eliminação dos agentes infecciosos.

À medida que os agentes infecciosos são destruídos e a infecção é combatida ocorrerá um declínio no número de células de defesa de modo que o sistema volte a sua situação inicial de equilíbrio. Uma parte das células de defesa ativadas morrem num processo denominado apoptose e são retirados pelos fagócitos, permanecendo apenas os linfócitos de memória que são capazes de responder rapidamente a um novo encontro com o mesmo agente infeccioso.

Este mecanismo de memória otimiza a habilidade do sistema imunológico para combater as infecções e é uma das razões pelas quais as vacinas conferem proteção duradoura contra infecções.

2.4. História das Vacinas

A varíola, o sarampo e a poliomielite doenças que causaram ao longo da história surtos epidêmicos foram erradicados, ou estão sob controle no Brasil e no mundo graças aos imunobiológicos, as vacinas, um quadro bem diferente do que era observado no início do século XX:

...muitas vidas já haviam sido ceifadas em decorrência de epidemias incessantes em várias nações. No Brasil, a febre amarela, a peste bubônica e a varíola se constituíam nos problemas mais sérios de saúde pública com altos índices de mortalidade e muito sofrimento. (BUSS et al, 2005, p.136)

O desenvolvimento e aplicação das vacinas trouxeram muitos ganhos poupando vidas e com reflexos na expectativa de vida da população mundial:

A vacinação está entre as principais conquistas da humanidade e representa o investimento em saúde com melhor custo-benefício para combater as doenças infecciosas que ameaçaram a humanidade durante séculos. Atualmente previne cerca de 2 a 3 milhões de óbitos por ano, e se a cobertura vacinal fosse bem sucedida a nível mundial, poderiam ser evitadas mais 1,5 milhão de mortes. (SOUSA et al,2019, p.1)

E ainda:

Além de preservar vidas, esses imunobiológicos possibilitaram um aumento de cerca de 30 anos na expectativa de vida da humanidade, propiciaram redução de internações e diminuição do custo relacionado ao adoecimento por patologias imunopreveníveis. (SOUSA et al,2019, p.1)

A varíola foi a primeira doença erradicada com a utilização de vacinas, esta doença era conhecida desde os primórdios da humanidade o que pode ser comprovado por alguns dados históricos:

A varíola já era conhecida na Antigüidade; é possível encontrar relatos sobre epidemias dessa época. Escritos da Roma Antiga datados de 251 a 266 d.C. sugerem que tenha sido varíola uma epidemia que ficou conhecida como a “peste de Cipriano” em alusão ao mártir São Cipriano, perseguido pelo Imperador Valeriano. É creditada a um bispo francês chamado Marius, em 570, a utilização da palavra “varíola” com o significado de “pintado” ou “pontilhado” (LAROCCA & CARVALHO,2000, p. 44 apud Rosen, 1994, p.45)

Esta doença causou ao longo da história muitas mortes:

ao final do século XVIII a varíola era endêmica nas cidades de toda a Grã-Bretanha, sendo uma das principais causas de morte da população e representando, assim, uma contínua ameaça à saúde pública. (LAROCCA & CARVALHO,2000,p. 44 apud Rosen, 1994, p.88)

As primeiras tentativas de imunizar a população brasileira contra a varíola aconteceram no ano de 1804. Naquela época a vacinação era feita braço a braço:

Em 1804, a vacina contra a varíola foi trazida da Europa pelo Marquês de Barbacena, em braços de negros escravos pela nação. Naqueles anos, a vacinação consistia na coleta de pústula (linfa) de um indivíduo, inoculando-se em seguida em outro. (BUZZ et all, 2005, p.136)

No ano de 1973, 174 anos depois da primeira tentativa de imunização contra a varíola, uma equipe de Organização Mundial da Saúde (OMS) certificou a erradicação da varíola no Brasil. Esta conquista foi resultado de um esforço a nível nacional com vacinação em massa da população, comprovando a eficácia das vacinas na erradicação e controle de doenças imunopreviníveis:

De 1966 a 1971, durante a fase de ataque da enfermidade, 135 milhões de doses foram aplicadas e 84% da população brasileira foi vacinada. A doença que entre 1967 e 1969 totalizou 16,2 mil casos confirmados, já em 1970 chegou a 1,7mil, com uma taxa de mortalidade de 1,9/100 mil hab. Em 1971 o Brasil registrava seus últimos casos. (BUZZ et all,2005, p.139)

A poliomielite, também conhecida como paralisia infantil, também foi erradicada no Brasil, porém, diferentemente da varíola, ela ainda está presente em alguns lugares no mundo, sendo por isso necessárias ações de vigilância e Campanha de Vacinação que inclui uma estratégia que se mostrou bastante eficiente, a criação do Dia Nacional de Vacinação:

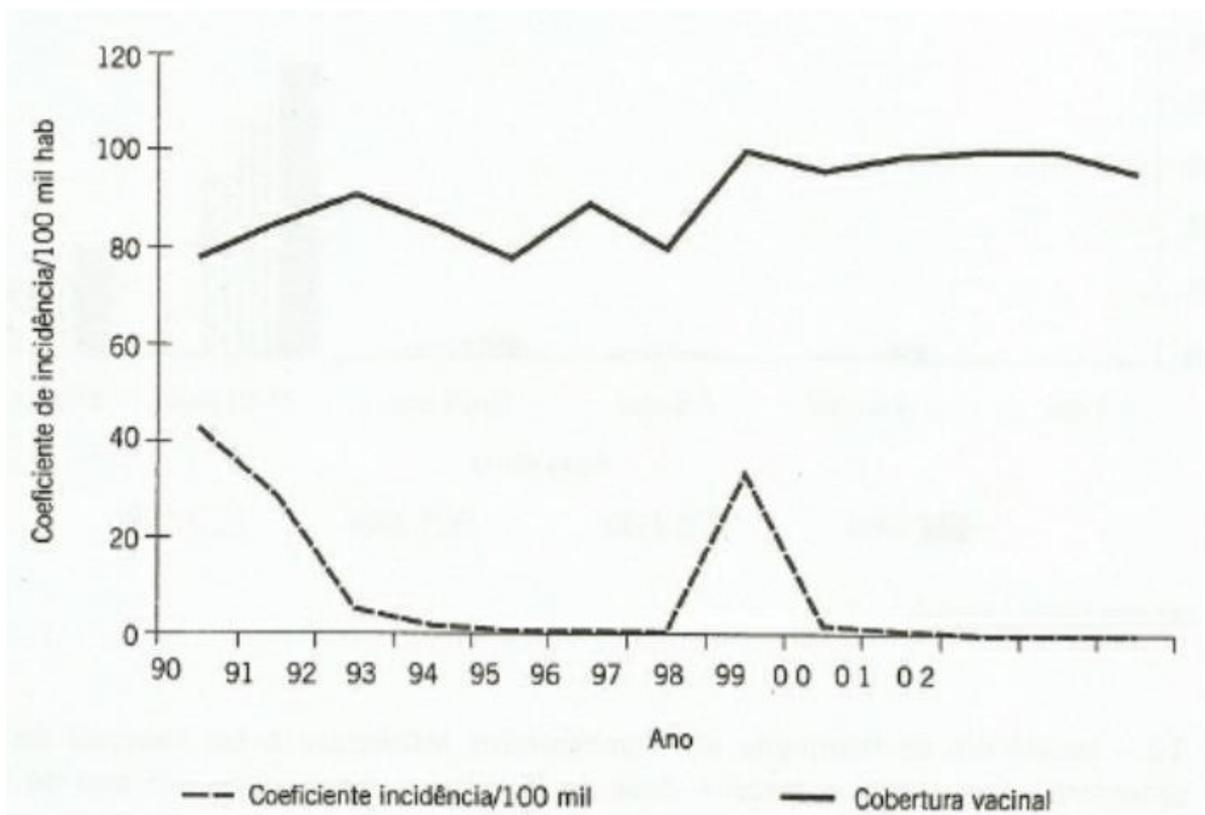
Os Dias Nacionais de Vacinação contra a Poliomielite (DNV) foram implantados no país em 1980 e se propunham a vacinar todas as crianças menores de cinco anos de idade com uma dose da vacina trivalente (poliovírus I, II e III), em duas ocasiões a cada ano, independente da situação vacinal anterior. (BUZZ et all, 2005, p.145)

A certificação da erradicação da transmissão autóctone da poliomielite ocorreu em 1994, fruto mais uma vez das intensas campanhas de vacinação que resultaram em altos índices de cobertura vacinal, e nesta guerra contra a poliomielite tivemos a ajuda de um herói:

Em meio a luta contra a pólio, foi criado o símbolo da campanha, o Zé Gotinha, um personagem-herói que vence todas as enfermidades que cativou crianças e adultos, estabelecendo-se, pouco depois, como marca das imunizações no Brasil. (BUZZ et all, 2005, p.148)

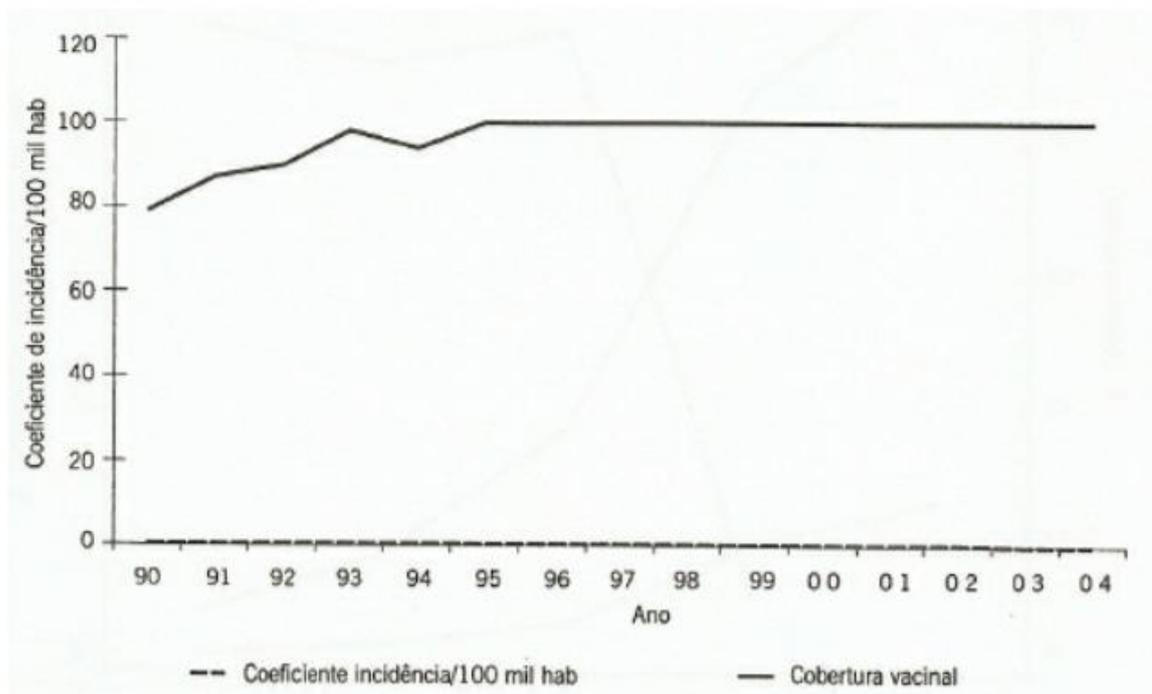
A ampla cobertura vacinal é fator determinante para controle e erradicação das doenças imunopreveníveis, observe pelos gráficos das figuras 3 e 4 que altos índices de cobertura vacinal estão associados a baixos índices de incidência da doença na população, mostrando o carácter coletivo da vacinação

Figura 3. Incidência de Sarampo e cobertura vacinal anti-sarampo em menores de um ano. Brasil-1990-2002



Fonte: Buss et all p.164,2005

Figura 4- Gráfico de Incidência de meningite tuberculosa e cobertura vacinal com a BCG-ID em menores de um ano de idade Brasil-1990-2004.



Fonte: Buss et all p.164,2005

O Brasil, um país de dimensões continentais com diferentes realidades em seu território, é um exemplo de sucesso no que diz respeito a imunização de sua população. O Plano Nacional de Imunização (PNI) criado em 1973 pelo então ministro Mário Machado de Lemos ajudou muito na organização e coordenação das ações de imunização:

O objetivo prioritário do PNI era contribuir para o controle da poliomielite, do sarampo, da tuberculose, da difteria, do tétano e da coqueluche, e para a manutenção da situação de erradicação da varíola. (BUZZ et all, 2005, p.143)

O PNI, que em 2002 completou 30 anos, segue trazendo contribuições para a saúde pública em nosso país:

O desenvolvimento do PNI contribui de forma decisiva para a construção da história da saúde pública do país. A sociedade, fundamental para o seu êxito, dele usufrui e o apóia. As imunizações que nos primeiros anos enfrentaram bravas resistências, com método

e competência conquistaram aceitabilidade como bem público e hoje com responsabilidade e credibilidade promovem a participação e o controle social. (BUZZ et al, 2005, p.162)

Do mesmo modo que a ampla cobertura vacinal é fator de sucesso, o seu contrário, ou seja, a queda nos índices de cobertura vacinal gera preocupação e temor de que doenças já erradicadas do território nacional ou sob controle possam ressurgir causando surtos epidêmicos. O convencimento da população mediante campanhas de conscientização é parte importante desse processo para combater a desinformação, e para lembrar que doenças como o Sarampo e a Poliomielite causam morte e sequelas. Esse trabalho de convencimento é urgente uma vez que já se observam quedas nos índices de cobertura vacinal:

De acordo com os dados do Programa Nacional de Imunizações do Ministério da Saúde (PNI/MS), a meta de vacinar 95% do público-alvo não foi atingida nos últimos anos (2018-2017). Vacinas indispensáveis como a Tetra Viral, que previne o sarampo, caxumba, rubéola e varicela, teve o menor número de alcance, com um total de 70,69% em 2017. (SOUSA et al,2019, p.1)

No presente momento com a pandemia causada pelo Vírus Sars-Cov-2, a Covid-19, o mundo inteiro tem nas vacinas a sua esperança de controlar a pandemia e voltar à normalidade, e é claro a temática das Vacinas ganha destaque. Fazer a vacina chegar a toda a população mundial requer esforços conjuntos da Indústria Farmacêutica Mundial, dos Governos e Organizações como a Organização Mundial de Saúde, para que vacina chegue aos braços daqueles que precisam ser vacinados, cabendo também a Governos e Instituições esforços no sentido de informar a população, garantindo a adesão em massa a vacinação.

Dentro deste contexto que este trabalho está inserido, tendo como objetivo propor uma Sequência Didática sobre o tema Vacinas, usando a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como referencial teórico, bem como os mapas conceituais para organização do conhecimento, estratégia e ensino e instrumento de avaliação.

3. METODOLOGIA

Será elaborada uma Sequência Didática de modo a trabalhar os conceitos gerais e específicos necessários ao entendimento da temática a ser abordada, que no caso é Vacinas.

Os conceitos e sua hierarquia serão identificados por meio da elaboração de um Mapa Conceitual, e a partir desta identificação seguirá um planejamento, partindo das concepções prévias relacionadas ao tema, seguido da elaboração de um material potencialmente significativo de modo que os alunos a quem se destina esta Sequência Didática possam relacionar os seus conhecimentos prévios com os conhecimentos aqui trabalhados e desta forma possam aprender de forma significativa.

Entre as atividades desta Sequência Didática a ser executada pelos alunos temos a elaboração de mapas conceituais de modo a avaliarmos como os alunos estão relacionando, hierarquizando e diferenciando os conceitos trabalhados, fornecendo assim elementos para uma avaliação formativa que visa não classificar, mas, sim coletar elementos que permitam elaborar intervenções buscando a aprendizagem de todos. Assim fazem parte de nossa metodologia:

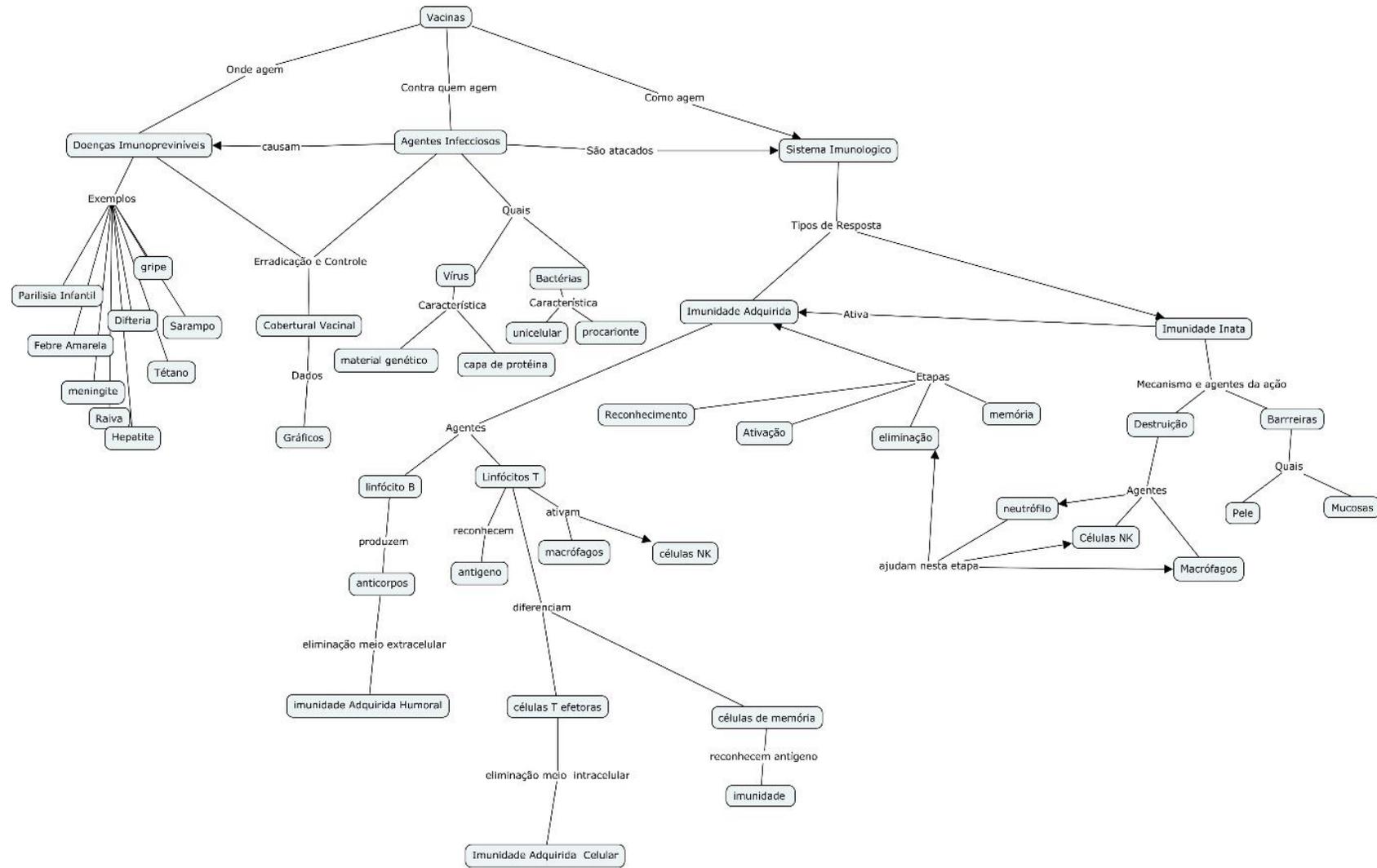
- Mapa Conceitual – tema Vacinas
- Sequência Didática

Em razão da situação singular em que nos encontramos em meio a segunda onda da pandemia causada pelo vírus Sars-Cov 2, com impactos na educação ocasionados pela constante suspensão das aulas esta proposta não será aplicada neste momento ficando nossa análise restrita ao campo teórico.

3.1. Mapa Conceitual-Tema Vacinas

O mapa a seguir (figura 5) foi traçado para a unidade de estudo Vacinas e traz conceitos específicos e pouco inclusivos relacionados ao tema e será utilizado como auxiliar na elaboração da Sequência Didática

Figura 5- Mapa Conceitual- Tema Vacinas



Fonte: autora

3.2 Sequência Didática

PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VACINAS

(12 aulas de 50 minutos cada)

Professora responsável: Idelzuite Azevedo Alcântara Leme

Título: Vacinas

Objetivos da proposta:

(EF07CI10A) Identificar principais características de vírus e bactérias e as principais patologias que provocam no organismo humano.

(EF07CI10B) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

. Fonte: Base Nacional Curricular/ Currículo Paulista

Público-alvo

Esta proposta tem como público-alvo alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na faixa etária de 12 a 13 anos. Devido a pandemia causada pelo vírus Sars Cov 2 e suas consequências para a Educação formal com constante suspensão das aulas, esta proposta não será aplicada neste momento, mas esperamos poder aplicá-la em breve.

Justificativa/Motivação/Problematização:

O estudo da Ciência deve propiciar um conhecimento que em última instância permita intervir do mundo em que vivemos. No momento atual em que nossas vidas são impactadas por uma pandemia, com reflexos não só na saúde física, mas também emocional, e ainda com impactos sociais e econômicos a pergunta que todos fazem é “Quando retornaremos à normalidade?” E a comunidade científica é unânime na resposta: “Quando conseguirmos a imunidade coletiva, de modo a bloquear a

circulação do vírus, até lá em cada lugar desse planeta continuaremos a conviver com esta ameaça a vida.

É justamente neste contexto que esta Sequência Didática se insere, e a educação científica se faz necessária para compreensão da importância das medidas de isolamento social, das medidas de proteção individual e coletiva e da importância da vacinação em massa. Este último ponto de vital importância porque constantemente assistimos a casos de pessoas querendo “furar a fila de vacinação”, de governos e nações ricas preocupando-se apenas em vacinar suas populações, ou seja, uma tentativa de resolver individualmente e localmente problemas que são coletivos e globais.

E ainda temos que inserir neste cenário a propagação de notícias falsas, as “*fake News*”, que de um lado propagam informações falsas sobre a forma de prevenção e tratamento da doença, e por outro lado questionam a eficácia e segurança das vacinas.

A partir de tudo que foi exposta acima esta sequência didática quer tratar do tema Vacinas com o intuito de formar alunos com uma visão científica sobre doenças imunopreveníveis e o papel das vacinas no controle e erradicação dessas doenças.

Neste plano de aula foi definida uma sequência de 12 aulas com níveis gradativos de modo que cada atividade sirva de base para a seguinte, num entendimento da importância de que cada atividade deve servir de base conceitual para a próxima atividade

Nosso intuito é utilizar de diferentes instrumentos de ensino e de avaliação buscando construir um material que seja potencialmente significativo, de modo a interagir com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva de nossos alunos, criando assim condições favoráveis na expectativa de que os alunos a quem se destina esse material, possam captar os novos significados trabalhados neste material, a assim possam aprender de modo significativo. (Lemos,2005)

Os Mapas Conceituais serão utilizados para análise da temática a ser abordada com o objetivo de identificar os conceitos relacionados, de modo que a Sequência Didática possa atender os quatro princípios da aprendizagem significativa que são diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação. (Souza e Borucovitch,2010).

Temas/Tópicos/Conteúdo a serem trabalhados nas três aulas:

- Vírus e Bactérias- características gerais e principais patologia
- Sistema de Defesa- resposta imune
- Vacinas- Mecanismo de ação/Tipos de Vacinas desenvolvidas contra vírus Sars Cov 2 /Controle de Doenças Imunopreveníveis / Movimento Anti Vacina

AULA 1- Conhecimentos Prévios

Objetivos específicos: ativar os conhecimentos prévios -tipos de células e suas organelas.

Conteúdos: Tipos de Células/ Organelas- ribossomos-

Atividade 1:

Objetivo: a partir dos Modelos Tridimensionais elaborados pelos alunos e alunas no ano de 2020, relembrar os tipos de células e suas organelas

Conceitos:

-Tipos de Células e suas organelas

Materiais:

- modelos tridimensionais de células elaborados pelos alunos e alunas (imagens e/ou modelos físicos)

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: A professora fazendo uso das imagens (figura 6) e /ou dos modelos físicos trabalhara as seguintes questões: O que esses modelos representam? Qual a importância dessa estrutura? Em que seres vivos ela está presente? Essas estruturas internas o que são? Qual a sua função? Quantas células são necessárias para formar um ser vivo? Uma bactéria é formada por quantas células? Como ocorre a multiplicação dos seres vivos unicelulares?

Figura 6- Modelo Tridimensional de Célula elaborado pelos alunos



Fonte: autora

Tempo: 30 minutos

Atividade 2:

Objetivo: estudar características gerais das bactérias

Conceitos: Características Gerais das Bactérias

Materiais: texto do livro didático de Ciências Araribá Mais Ciências- 7º ano – páginas 50 e 51.

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: o professor conduzirá a leitura junto com os alunos e fará apontamentos destacando a reprodução das bactérias e as doenças causadas pelas bactérias. Como tarefa extraclasse os alunos terão de pesquisar uma doença causada por bactéria, os sintomas, forma de contágio e medidas preventivas

Tempo: 20 minutos

AULA 2- Bactérias

Objetivos específicos: conhecer as características gerais e as doenças causadas pelas bactérias

Conteúdos: Bactérias Características Gerais e Doenças Causadas

Atividade 1:

Objetivo: socialização dos resultados da atividade extraclasse e construção de uma tabela com as doenças pesquisadas, agentes causadores, forma de contágio, medidas preventivas

Conceitos: Bactérias Características Gerais e doenças causadas

Materiais: pesquisa realizada pelos alunos como atividade extraclasse

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: os alunos socializarão os resultados de sua pesquisa, com os dados da pesquisa será feita uma tabela com as doenças pesquisadas, agentes causadores, forma de contágio, medidas preventivas. Neste momento pode-se destacar medidas como higienização das mãos e evitar contato com pessoas infectadas, evitar lugares com pouca ventilação.

Tempo: 50 minutos

AULA 3- Vírus- Características Gerais e Doenças Causadas

Objetivos específicos: conhecer as características gerais e doenças causadas por vírus

Conteúdos: Características Gerais dos Vírus; Doenças causadas por vírus

Atividade 1:

Objetivo: Conhecer as características gerais dos vírus

Conceitos: Características Gerais dos Vírus

Materiais: modelo tridimensional de um vírus, vídeo

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: A professora iniciará a aula com a seguinte pergunta: Do que é formado um vírus? Na sequência será apresentado aos alunos um modelo tridimensional de um vírus (figura 7), e a professora irá mostrar as estruturas que compõem o vírus (envoltório e o material genético). O passo seguinte é perguntar: O vírus tem organização celular, isto é, ele tem os componentes

que encontramos em uma célula? Neste momento pode-se fazer uso dos modelos tridimensionais da célula para fazer esta comparação, pode -se já destacar a organela ribossomos e sua função (síntese de proteína). O passo seguinte é assistir ao vídeo produzido pela Academia Brasileira de Ciências e pela Sociedade Brasileira de Ciência https://www.youtube.com/watch?v=1oPdJfljt_I

Figura 7- Modelo Tridimensional de Vírus elaborado pela professora



Fonte: autora

Após exibir o vídeo a professora fará uma síntese junto com os alunos das estruturas do vírus e sua forma de reprodução utilizando a célula hospedeira.

Como tarefa extraclasse solicitar aos alunos que realizem uma pesquisa sobre vírus causadores de doenças em humanos, doenças causadas, sintomas, formas de prevenção e tratamento se houver.

Tempo: 50 minutos

AULA 4-continuação da aula 2- Vírus

Objetivos específicos: conhecer as características gerais dos vírus e as doenças causadas por vírus

Conteúdos: Características Gerais dos Vírus; Doenças causadas por vírus

Atividade 1:

Objetivo: socialização dos resultados da atividade extraclasse e construção de uma tabela com as doenças pesquisadas, agentes causadores, forma de contágio, medidas preventivas

Conceitos: Vírus Características Gerais e doenças causadas

Materiais: pesquisa realizada pelos alunos como atividade extraclasse

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: os alunos socializarão os resultados de sua pesquisa, com os dados da pesquisa será feita uma tabela com as doenças pesquisadas, agentes causadores, forma de contágio, medidas preventivas. Neste momento pode-se destacar medidas como higienização das mãos e evitar contato com pessoas infectadas, evitar lugares com pouca ventilação.

Tempo: 35 minutos

Atividade 2:

Objetivo: Sistematização dos temas abordados com uso de mapa conceitual

Conceitos: Bactérias e Vírus características gerais e doenças causadas

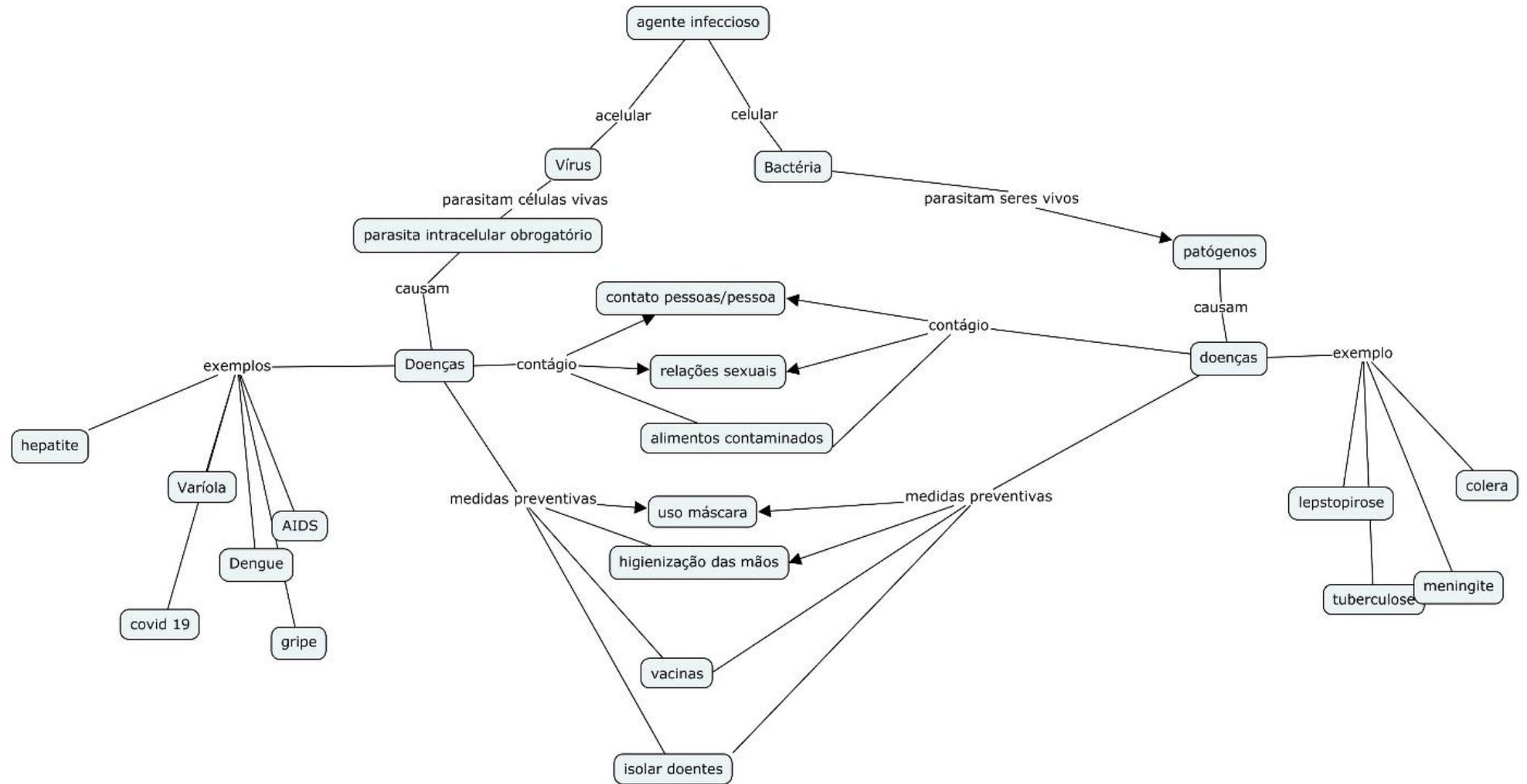
Materiais: Mapa Conceitual elaborado pela professora

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: utilizando-se de um mapa conceitual (figura 8) a professora destacará as características gerais de vírus e bactérias e também doenças causadas e formas de prevenção. Deste modo os alunos começaram a se familiarizar com os mapas conceituais, em momento posterior eles terão como atividade elaborar um mapa conceitual.

Tempo 15 minutos

Figura 8- Mapa Conceitual- Agentes Infecciosos- Bactérias e Vírus



Fonte: autora

AULA 5- Sistema Imunológico

Objetivos específicos: entender os mecanismos de defesa do nosso corpo contra os agentes infecciosos

Conteúdos: Sistema Imunológico; Imunidade Inata; Imunidade Adquirida

Atividade 1- Conhecimentos Prévios - Níveis de Organização do Corpo Humano

Objetivo: retomar os níveis de organização do corpo humano e do conceito de sistemas do corpo humano

Conceitos: Níveis de organização do corpo humano

Materiais: imagens mostrando os diferentes níveis de organização do corpo humano, destacando estruturas do sistema nervoso que já foi trabalhado com os alunos

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas Utilizadas por professor e alunos: a professora fazendo uso das imagens como material de apoio, destaca as estruturas do sistema nervoso que já foi trabalhado com os alunos para retomar a ideia de sistema como conjunto integrado de células e órgãos que executam uma determinada função para manutenção da vida

Tempo: 10 minutos

Atividade 2: Sistema Imunológico

Objetivo: Sistema Imunológico formas de ação

Conceitos: Sistema Imunológico

Materiais: Material paradidático- Explorando o Sistema Imunológico-

Meios mediacionais: interativo dialógico:

Ferramentas Utilizadas por professor e alunos: a professora utilizando como material de apoio “Explorando o Sistema Imunológico” abordará com os alunos o sistema imunológico. O material é bastante interativo com algumas questões que podem ser trabalhados pela professora. Pode-se disponibilizar cópias do material para os alunos, ou fazer a projeção do material. Uma alternativa é disponibilizar o arquivo para que os alunos tenham em seu celular para utilizar na aula, os alunos podem ter acesso ao material pelo link ou pelo QR Code a seguir:

<https://drive.google.com/file/d/1Ws8SZ47WPmxNeWDZwo5a5K8jGYVQnKKO/view?usp=sharing>



Tempo: 40 minutos

AULA 6- Sistema Imunológico – continuação da aula 5

Objetivos específico: entender os mecanismos de defesa do nosso corpo contra os agentes infecciosos

Conteúdos: Sistema Imunológico; Imunidade Inata; Imunidade Adquirida

Atividade: Jogo Cara a Cara com o Sistema Imune (figura 9)

Objetivo: Conhecer as estruturas que forma o sistema imune: características e forma de ação

Conceitos: Sistema Imunológico

Materiais: Jogo Cara a Cara com o Sistema Imune-

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: a professora fornecerá o jogo para os alunos, fará uma leitura para entendimento das regras e dinâmica do jogo, e na sequência os alunos irão jogar em duplas. A professora também pode envolver os alunos na construção do jogo, e neste caso teria que reservar uma aula para esta atividade. Os alunos podem ter acesso ao arquivo para montar o jogo com o QR-Code ou pelo link a seguir:

<https://drive.google.com/file/d/1HMqDK5inysiJHgEU8EAhmFhtsbSI54VL/view?usp=sharing>



Figura 9- Jogo Cara a Cara com o Sistema Imune



Fonte: autora

Tempo: 50 minutos

AULA 7- Sistema Imunológico- continuação da aula 5

Objetivos específicos: entender os mecanismos de defesa do nosso corpo contra os agentes infecciosos

Conteúdos: Sistema Imunológico;

Imunidade Inata; Imunidade Adquirida

Atividade: avaliação do jogo- O que aprendemos?

Objetivo: avaliar o jogo

Conceitos: Sistema Imunológico

Materiais: apontamentos dos alunos, Formulário Agentes Infecciosos e as Defesas do Nosso Corpo- Sistema Imunológico- Anexo 1

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: indagar os alunos sobre o jogo: Vocês gostaram do jogo? O que aprenderam com o jogo? Como o jogo ajuda na aprendizagem? Vocês fariam alguma mudança? O jogo é uma adaptação de um jogo conhecido “Cara a Cara”. E vocês se fossem fazer um jogo se inspirariam em algum outro jogo? Qual? Como fariam a adaptação? A professora deve fazer anotação desses apontamentos e observar elementos que indiquem que houve ganhos na aprendizagem com o uso do jogo. Como atividade extraclasse os alunos devem responder a um Google Formulário com questões relativas aos temas até aqui trabalhados (Vírus e Bactérias: Características Gerais e Doenças causadas/ Sistema Imunológico). O formulário-anexo 1 será compartilhado por meio de link e do QR-code https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEajBLZtrQAAAAAAAAAAO_S9RymZUMFVLTkIZRDFQRUIxU1Q2WINTNIJXS1U1Ny4u



Tempo: 50 minutos

AULA 8- Devolutiva das respostas do Google Formulário

Objetivos específicos: Retomada do conteúdo

Conteúdos: Vírus e Bactérias: Características Gerais e Doenças causadas/ Sistema Imunológico

Atividade: Retomada de conteúdo

Objetivo: dar uma devolutiva das respostas dos alunos ao formulário Microsoft Forms proposto como atividade. A atividade tinha por objetivo saber se os alunos compreenderam e são capazes de identificar os mecanismos de defesa do nosso corpo, textos introdutórios procuram contextualizar as perguntas e saber se os alunos podem aplicar os conhecimentos em diferentes situações, neste sentido merece destaque a questão 5 no qual é preciso fazer uma relação entre o Cálcio, elemento constituinte dos ossos, e danos ao Sistema de Defesa.

Conceitos: Vírus e Bactérias: Características Gerais e Doenças causadas/ Sistema Imunológico

Materiais: Respostas do Google Formulário

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: a partir dos dados apontados pelas respostas dos alunos a professora fará apontamentos

AULA 9- Vacinas-

Objetivos específicos: conhecer os diferentes tipos de vacina desenvolvidos até o momento contra o Vírus Sars Cov 2

Conteúdos: - Sistema Imunológico- / Organelas Celulares- Ribossomos- síntese de proteína

Atividade:

Objetivo: conhecer os diferentes tipos de vacina desenvolvidos até o momento contra o vírus Sars Cov 2

Conceitos: Sistema Imunológico- / Organelas Celulares- Ribossomos- síntese de proteína

Materiais: Gibi Dona Ciência nº 30- Vacinas contra a Covid 19/ modelos tridimensionais da célula

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: a professora utilizando como material de apoio o “Gibi Dona Ciência- Vacinas contra a Covid 19” abordará com os alunos o processo envolvido no desenvolvimento das vacinas contra o vírus Sars Cov 2. O material é bastante interativo, para melhor entendimento a professora deve retomar o processo de produção de proteína pela célula, e o papel do sistema imunológico na ação das vacinas (células apresentadoras de antígenos, os antígenos e a resposta imune). Pode-se disponibilizar cópias do material para os alunos, ou fazer a projeção do material. Outra opção é disponibilizar o arquivo para que os alunos tenham em seu celular para utilizar na aula. Os alunos podem ter acesso ao material com o QR-Code ou pelo link a seguir:



https://drive.google.com/file/d/1ZTzuaVzd_oRDh1JvID66sCDKimG5266y/view?usp=sharing

Tempo: 50 minutos

AULA 10-Vacinas- Controle e Erradicação de Doenças Imunopreviníveis

Objetivo: discutir o papel das vacinas no controle e erradicação das doenças imunopreviníveis

Conceitos: Imunidade Coletiva/ Vacinação em Massa

Materiais: Gibi Dona Ciência nº 10- Vacinas/ Texto e atividade do Livro Didático Ciências- Araribá Mais – 7º ano _ Editora Moderna p. 72 e 73 / Gráficos sobre cobertura vacinal e incidência de doenças. Figuras 3 e 4

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: a professora utilizando como materiais de apoio abordará a história das vacinas, e importância delas para o controle e erradicação das doenças e o movimento antivacina. O livro didático está disponível para os alunos, e para o Gibi disponibilizar cópias do material para os alunos, ou fazer a projeção do material. Outra opção é disponibilizar o arquivo para que os alunos tenham em seu celular para utilizar na aula. Os alunos podem ter acesso ao Gibi Dona Ciência nº 10 Vacinas com o QR-Code e pelo link a seguir:



<https://drive.google.com/file/d/1RTOZ71kRjhfVgfl0sVv7kPPawENFO4Xz/view?usp=sharing>

Tempo: 50 minutos

AULA 11- Retomada os conteúdos e fechamento- parte 1

Objetivos específicos: retomar os conceitos trabalhados, enfatizando a importância das vacinas no controle e erradicação de doenças imunopreveníveis.

Conteúdos: Vacinas- como são produzidas/Cobertura Vacinal/ Importância das Vacinas/ Movimento Antivacina

Atividade: Construção de um mapa conceitual com o tema Vacinas

Conceitos: Vacinas- como são produzidas/Cobertura Vacinal/ Importância das Vacinas/ Movimento Antivacina

Materiais: todos os materiais utilizados em aulas anteriores, gráficos sobre vacinas (figuras 3 e 4)

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: os alunos deverão em duplas produzir um mapa conceitual sobre vacinas. A orientação será que eles destaquem o que consideram mais importante conhecer sobre as vacinas. Nesta atividade eles podem consultar os materiais que foram utilizados nas aulas. O professor deve circular entre as duplas para observar o desenvolvimento da atividade pelos alunos, buscando estimular a discussão entre as duplas e a busca de informações nos materiais de apoio.

Tempo: 50 minutos

AULA 12- Retomada os conteúdos e fechamento- parte 1

Objetivos específicos: retomar os conceitos trabalhados, enfatizando a importância das vacinas no controle e erradicação de doenças imunopreveníveis.

Conteúdos: Vacinas- como são produzidas/Cobertura Vacinal/ Importância das Vacinas/ Movimento Antivacina

Atividade: Apresentação do Mapa Conceitual com o tema Vacinas

Conceitos: Vacinas- como são produzidas/Cobertura Vacinal/Importância das Vacinas/ Movimento Antivacina

Materiais: Mapas produzidos pelas duplas

Meios mediacionais: interativo dialógico

Ferramentas empregadas pelos professores e alunos: os alunos farão uma apresentação de seu mapa conceitual, destacando quais termos escolheram, os critérios para elaboração das frases de enlace. A professora deve fazer anotações e destacar que não existe uma única forma de elaborar um mapa e que também não existe uma forma correta, e se houverem erros conceituais eles devem ser apontados e corrigidos e que com certeza em outro momento, e com outros dados os mapas poderiam ser diferentes. Para concluir destacar a importância de sempre procurarmos por fontes confiáveis de informação e termos cuidado ao compartilhar informações. Neste sentido divulgar junto aos alunos uma iniciativa da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) o projeto ‘Se liga no Corona!’, que vem produzindo desde abril de 2020 diversos materiais tendo como foco a prevenção ao novo coronavírus e como público-alvo as comunidades periféricas e em situação de vulnerabilidade social. O conteúdo inclui spots para carros de som, peças e vídeos para mídias sociais e cartazes digitais, e todos estes materiais estão disponíveis para download.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As discussões neste trabalho estão restritas ao campo teórico uma vez que não foi possível aplicar a Sequência Didática em razão da incerteza do retorno as aulas presenciais, devido a pandemia causada pelo Vírus Sars Cov 2. Assim trataremos de evidenciar a intencionalidade pedagógica que norteou a organização das aulas, a escolha de materiais e as atividades propostas.

Na elaboração da Sequência Didática três pontos foram importantes: a definição de um Referencial Teórico, no nosso caso a TAS; a identificação das habilidades apontadas no Currículo Paulista relacionadas ao tema Vacinas, e a utilização de Mapas Conceituais para identificação da estrutura conceitual do tema Vacinas (figura 5), como recurso de ensino (figura 7) e como instrumento de avaliação (aula 11).

A sequência de aulas foi elaborada com níveis gradativos de modo que cada atividade sirva de base para a seguinte, num entendimento da importância de que cada atividade deve servir de base conceitual para a próxima atividade, o mapa conceitual elaborado para esta unidade de ensino (figura 5) auxiliou neste planejamento. A partir da observação deste mapa foi possível perceber que para tratarmos do tema Vacina precisaríamos abordar também os agentes infecciosos e as doenças causadas por estes agentes, bem como a forma como o nosso Sistema Imunológico age para nos defender destes agentes.

Os conhecimentos prévios são na TAS a variável mais importante para a aprendizagem significativa, assim eles foram considerados na nossa Sequência Didática, e apontados nas aulas 1 e 5, e nos dois casos utilizou-se de organizadores prévios denominados de comparativos, uma vez que em ambos os casos os alunos já haviam aprendido sobre Seres Vivos e a organização celular, e sobre a Organização do Corpo Humano, relacionados respectivamente aos temas Agentes Infecciosos – Vírus e Bactérias, e Sistema Imunológico.

Nesta interação ambos os subsunçores eram mais abrangentes e inclusivos e ganharam novos significados e maior estabilidade, num processo que é denominado na TAS de aprendizagem subordinada.

A aprendizagem significativa deve permitir ao aluno aplicar o conteúdo aprendido em diferentes contextos, e foi esse o objetivo das atividades propostas ao longo desta Sequência Didática. No formulário com perguntas sobre o Sistema Imunológico na aula 7, as perguntas 3 e 5 deste formulário, não se constituem na nossa visão, apenas uma aplicação direta do que foi aprendido pois se constituem em situações problema exigindo que o aluno pense sobre o que aprendeu. No tema Vacinas na aula 11 também as questões levam o aluno a refletir sobre a importância das vacinas para a saúde individual e coletiva.

A construção de um material potencialmente significativo é função do professor (LEMOS,2011), assim sendo buscamos selecionar materiais que pudessem atingir tais objetivos, e foi com este intuito que selecionamos os materiais presentes nesta sequência didática. Utilizamos além de textos e atividades propostas pelo livro didático adotado pela escola, vídeos, materiais paradidáticos como o “Explorando o Sistema Imunológico” e Gibis da Série Dona Ciência e um jogo “Cara a Cara com o Sistema Imune”. Esses materiais foram escolhidos pela sua apresentação gráfica, linguagem utilizada e informações abordadas, que na nossa visão, poderiam se constituir em materiais potencialmente significativos de modo a interagir com a estrutura cognitiva do nosso aluno, e deste modo ajudar o aluno naquilo que é o seu papel captar e negociar significados aprendendo de maneira significativa (LEMOS, 2011).

No planejamento da Sequência Didática também reservamos momentos e atividades para a organização e retomada do que foi aprendido com: construção de tabelas a partir de dados de pesquisa feita pelos alunos (aulas 2 e 4); análise das respostas dos alunos ao Formulário (aula 8); elaboração de mapa conceitual pelos alunos e apresentação desses mapas (aula 12). O intuito aqui foi fornecer elementos e garantir momentos para que o professor faça intervenções e correções no processo de ensino de modo a garantir a aprendizagem.

5. CONCLUSÕES

As conclusões feitas a partir de uma proposta que não foi aplicada são bastante limitadas uma vez que não temos indicativos, apenas suposições, expectativas. Enquanto elaborava este texto me veio à mente uma observação feita a mim por uma professora de uma disciplina de mestrado que cursei como aula ouvinte, na ocasião ela me disse que os conhecimentos prévios dos alunos pareciam ser meu objeto de estudo, mas eu não indicava no trabalho a ela apresentado nenhum referencial teórico. Pois bem acredito ser esta uma evidência real da importância da elaboração deste trabalho de pesquisa.

A importância e o lugar dos conhecimentos prévios na aprendizagem eram para mim uma grande questão a ser respondida, e a elaboração deste trabalho me ajudou a conceituá-los e entender seu papel do processo de aprendizagem, a partir do Referencial Teórico da TAS. Também me ajudou a distinguir esses conhecimentos prévios das concepções alternativas, pois estas concepções são muitas vezes equivocadas e podem se constituir num obstáculo a aprendizagem.

Então posso concluir que a elaboração deste trabalho me ajudou a encontrar este referencial teórico, no mais o que todo professor deseja é que seus alunos aprendam e não só para provas e avaliações, mas possam aplicar este conhecimento em diferentes contextos e situações, não um conhecimento que nunca se esquece, mas que deixa sempre a sensação eu já foi visto e pode ser lembrado.

O material selecionado e as atividades propostas não podem ser considerados significativas e sim potencialmente significativa, pois é o aluno que dá significado aos materiais de aprendizagem (Moreira,2011), a aprendizagem que se pretende na aplicação desta Sequência Didática esperamos poder situar-se no contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica na zona cinza mais próxima de uma aprendizagem significativa.

6. REFERÊNCIAS

ABBAS, AK; LICHTMAN, AH; PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. 7° ed., Elsevier, 2012. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Xucz-MuYsOgC&oi=fnd&pg=PA23&dq=sistema+imunol%C3%B3gico&ots=3HTzD02K5V&sig=eR_Ucmn4pzNy1yrlQE4yrfFd80M#v=onepage&q=sistema%20imunol%C3%B3gico&f=false Acesso em: 21 de março de 2021.

Araribá mais : ciências : manual do professor / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; Maíra Rosa Carnevalle. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2018

BERRO, Lais F; ROSA, Daniela Santoro. DONA CIENCIA- Vacinas contra Covid-19. Disponível em: <https://blog.facens.br/afip-cria-gibi-para-para-compartilhar-informacoes-sobre-o-coronavirus/>. Acesso em 10 de maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BUSS, P.M, TEMPORÃO, J.G., and CARVALHEIRO, J.R, orgs. Vacinas, Soros e imunizações no Brasil. [livro eletrônico] Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005.

FEIJO, Ricardo Becker; SAFADI, Marco Aurélio P.. Imunizações: três séculos de uma história de sucessos e constantes desafios. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre , v. 82, n. 3, supl. p. s1-s3, July 2006 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572006000400001&lng=en&nrm=iso>. access on 21 Jan. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572006000400001>.

LAROCCA, L.M., CARRARO, T.E. O mundo das vacinas-caminhos (des)conhecidos. *Cogitare Enfermagem*, vol5, n12, p.43-50, jul/dez, Curitiba, 2000. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/44884>. Acesso em 02 fev 2021.

LEMOS, Evelyse dos Santos. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v.1, n.1, p.25-35, 2011. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/16653> Acesso em 26 março 2021

LOPES, Camila, AMARAL, Fernando. Explorando o Sistema Imunológico . Disponível em http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130912164902.pdf. Acesso em 10 de maio de 2021

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011

ROSA, Daniela Santoro. DONA CIENCIA- Vacinação Disponível em: https://ceua.unifesp.br/images/documentos/Gibi/DC_Gibi_10_Vacinacao.pdf. Acesso em 10 de maio 2021.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>. Acesso em 14 abr. 2021.

SOUSA, J.G et al. Movimento Antivacinação: Uma Ameaça a Humanidade. *Rev e-ciencia*, vol7, n.2, 2019. Disponível em: <http://www.revistafjn.com.br/revista/index.php/eciencia/article/view/885/PDF%20PTG-885>. Acesso em: 02 fev. 2021.

SOUZA, Nadia Aparecida de; BORUCHOVITCH, Evely. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educ. rev.**, Belo Horizonte , v. 26, n. 3, p. 195-217, Dec. 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300010&lng=en&nrm=iso>. access on 26 Mar. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982010000300010>.

Anexo 1- Formulário Agentes Infecciosos e a Defesa do Nosso Corpo- Sistema Imunológico-



Agentes Infecciosos e as Defesas do Nosso Corpo- Sistema Imunológico

Avaliação Formativa - questões retiradas do material paradidático "Explorando o Sistema Imunológico"

* Obrigatória

1. (Fuvest-SP) As bactérias podem vencer a barreira da pele, por exemplo num ferimento, e entrar em nosso corpo. O sistema imunitário age para combatê-las.
- a) Nesse combate, uma reação inicial inespecífica é efetuada por células do sangue. Indique o processo que leva à destruição do microorganismo bem como as células que o realizam.

Insira sua resposta

2. Ainda em relação as respostas do nosso sistema imunológico Indique a reação de combate que é específica para cada agente infeccioso e as células diretamente responsáveis por esse tipo de resposta. *

Insira sua resposta

3. (Fuvest-SP) Um vírus foi identificado como a causa da morte de centenas de focas no mar do Norte e no Báltico. Ao penetrarem no organismo, as primeiras células que esses vírus invadem e prejudicam são os macrófagos e os linfócitos. Explique por que as focas infectadas tornam-se extremamente vulneráveis ao ataque de outros microorganismos patogênicos. *

Insira sua resposta

4. Quais são os sinais típicos de uma reação inflamatória que ocorre na pele lesada pela invasão de microorganismos patogênicos? *

Insira sua resposta

5. O estrôncio-90 é um átomo radioativo semelhante ao átomo de cálcio. Se for absorvido pelo organismo, sua radiação pode provocar danos ao DNA e câncer. Explique por que a leucemia (em que há produção de glóbulos vermelhos anormais) é um dos tipos de câncer que esse elemento pode provocar. *

Insira sua resposta

6. Cite as diferenças entre a imunidade celular e a imunidade humoral? *

Insira sua resposta

Enviar