



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JESINARA LUSTOZA SANTOS

**CARTILHA DOCENTE COMO FERRAMENTA PARA UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA SOBRE FISIOLOGIA DO SISTEMA NERVOSO HUMANO**

TERESINA

2024

JESINARA LUSTOZA SANTOS

CARTILHA DOCENTE COMO FERRAMENTA PARA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
SOBRE FISIOLOGIA DO SISTEMA NERVOSO HUMANO

Trabalho de Conclusão de Curso, artigo científico apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central

Orientador: Prof. Dr. José Williams Gomes de Oliveira Filho.

TERESINA

2024

CARTILHA DOCENTE COMO FERRAMENTA PARA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FISIOLOGIA DO SISTEMA NERVOSO HUMANO

Jesinara Lustoza Santos¹

José Williams Gomes de Oliveira Filho²

RESUMO

O conteúdo de fisiologia do sistema nervoso humano é um assunto complexo, pois envolve a reunião de vários sistemas e requer a compreensão da anatomia e fisiologia das partes que o compõem. Nesse sentido, práticas que facilitem a transmissão deste conteúdo na educação básica são essenciais para potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Tendo em vista esses aspectos, este estudo teve o objetivo de produzir um material didático que auxiliasse os professores na abordagem deste tema no ensino médio. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática sobre o ensino de fisiologia do sistema nervoso humano através da análise de cartilhas e sequências didáticas. A pesquisa foi realizada nas bases de dados CAPES, periódicos e Google Acadêmico no período de 2018 a 2023. A busca resultou em 328 artigos, dos quais 34 foram incluídos para análise. Após a análise dos trabalhos foi elaborada uma cartilha de 15 páginas na plataforma Canva contendo uma sequência didática norteada pela teoria da aprendizagem significativa aliada a metodologia ativa - Aprendizagem Baseada em Problema para servir como uma ferramenta de auxílio pedagógico ao professor em sala de aula para ministrar o conteúdo de sistema nervoso no segundo ano do ensino médio. Nos resultados e considerações, observou-se que a cartilha didática é um instrumento diversificado, acessível, aplicável e inovador no ensino de fisiologia humana, sendo uma maneira de diversificar as aulas tradicionais e facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chaves: cartilha de fisiologia humana, ensino de biologia, metodologias ativas.

ABSTRACT

The content of human nervous system physiology is a complex subject, as it involves the combination of several systems and requires an understanding of the anatomy and physiology of the parts that compose it. In this sense, practices that facilitate the transmission of this content in basic education are essential to enhance the teaching and learning process. In view of these aspects, this study aimed to produce teaching material that would assist teachers in approaching this topic in high school. To this end, a systematic review of the teaching of human nervous system physiology was carried out through the analysis of booklets and teaching sequences. The research was conducted in the CAPES databases, journals, and Google Scholar from 2018 to 2023. The search resulted in 328 articles, of which 34 were included for analysis. After analyzing the work, a 15-page booklet was created on the Canva platform, containing a didactic sequence guided by the theory of meaningful learning combined with the active methodology - Problem-Based Learning to serve as a pedagogical aid tool for the teacher in the classroom to teach the nervous system content in the second year of high school. In the results and considerations, it was observed that the didactic booklet is a diversified, accessible, applicable and innovative instrument in the teaching of human physiology, being a way to diversify traditional classes and facilitate the teaching and learning process.

Keywords: human physiology booklet, biology teaching, active methodologies.

¹Licencianda em ciências biológicas. Instituto Federal do Piauí. E-mail: jesinara123@gmail.com

²Professor de biologia. Instituto Federal do Piauí. E-mail: williamsfilho@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia é essencial para a formação de um indivíduo, pois é a partir dessa disciplina que o aluno tem maior compreensão da natureza, dos processos vitais dos seres vivos e suas relações com o meio. Entretanto, desde o início do processo educacional, esta ciência foi desvalorizada, não tendo espaço no ambiente escolar. Apenas com a consolidação da Lei de Diretrizes e Bases Nacional da Educação (LDB) que ela passou a ter seu devido espaço no ambiente educacional (Machado; Meirelles, 2018).

Segundo a LDB, o ensino desta área de conhecimento deve desenvolver no indivíduo autonomia intelectual, pensamento crítico e compreensão das bases científico-tecnológicas. No que se refere à abordagem dos conteúdos, é essencial relacionar a teoria com a prática com auxílio de metodologias de ensino que influenciem o protagonismo estudantil (Brasil, 1996; Machado; Meirelles, 2018).

A Biologia é uma ciência ampla, pois estuda as complexidades de todos os organismos vivos. Dessa maneira, no que se refere, mais especificamente, ao conteúdo de fisiologia humana, há uma maior dificuldade por parte dos alunos para assimilação dos conteúdos. A reunião de vários sistemas do corpo humano, aliada a nomenclaturas complexas, exige uma melhor compreensão de conceitos estruturantes, o que torna a disciplina um pouco mais exigente (Souza e Rebeca, 2020).

Além disso, outro fator que contribui para perda de eficiência didática são as aulas pautadas apenas na transmissão de conteúdo, embora essa prática seja extremamente importante no processo de ensino e aprendizagem, elas podem se tornar desconexas do cotidiano do aluno e não serem suficiente para ocorrência de uma aprendizagem efetiva, tendo em vista a sua complexidade (Beber e Fiorin, 2019).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de biologia deve ocorrer a partir de situações problemas que estimulem nos alunos interesse e curiosidade em aprender o conteúdo, para assim elaborarem hipóteses e tirar conclusões. Além disso, deve contribuir e facilitar uma conexão entre os componentes curriculares para uma redução da fragmentação dos conteúdos a fim de alcançar maior interdisciplinaridade e contextualização no ensino (Brasil, 2018).

Relacionado ao ensino da Fisiologia Humana a BNCC propõe na seção de competências e habilidades para o ensino médio, um ensino pautado na análise e uso de interpretações sobre a dinâmica da vida para que os discentes possam elaborar argumentos,

realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos. (Ramos e Oliveira, 2021).

Estes são os resultados que devem ser alcançados pelo ensino, não apenas a transmissão de conteúdo, mas uma aprendizagem para vida, o que corrobora com a teoria da Aprendizagem Significativa (AS), a qual define que o indivíduo só aprende quando o novo assunto é incorporado à sua estrutura cognitiva e ele é capaz de obter clareza e precisão do assunto, adquirindo a capacidade de fazer diferenciação de outros conceitos, habilidade de transmitir esta informação e utilizá-la em diferentes situações (Bryce *et al.*, 2023).

Nesse sentido, a fim de que essa aprendizagem seja alcançada com os conteúdos de fisiologia humana é necessário que o professor busque outras maneiras de ensinar biologia, através do uso metodologias e organização de estratégias que despertem o interesse dos estudantes a fim de que os conteúdos possam ser trabalhados de forma clara e dinâmica para atenuar as dificuldades de aprendizagem, sendo através da participação ativa deles na construção da sua própria aprendizagem (Beber e Fiorin, 2019).

Diante desse cenário, a utilização de uma sequência didática com uso de metodologias práticas se apresenta como uma alternativa para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de fisiologia, de modo a corroborar com a atuação docente (Wolde manuel e Abate; Behane, 2020).

Assim, este estudo executou uma revisão sistemática sobre o ensino de fisiologia do sistema nervoso humano analisando sequências didáticas, culminando com a elaboração de uma cartilha contendo uma sequência didática para servir como auxílio pedagógico ao professor que desejar ministrar aulas no ensino médio, partindo da seguinte problemática: que aspectos uma sequência didática contida e uma cartilha precisam apresentar para potencializar o ensino aprendizagem?

2 EMBASAMENTO TEÓRICO PARA CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A teoria de aprendizagem significativa proposta por David Ausubel tem como conceito central a ampliação da estrutura cognitiva do indivíduo através da incorporação de novas informações, ideias ou conceitos que se relacionam ao subsunçor presente nela, o qual pode ser definido como um aspecto específico e relevante para aprendizagem de determinado assunto (Bryce *et al.*, 2023).

A clareza e compreensão do assunto de forma interativa, hierarquizada e organizada, são umas das principais evidências percebidas quando de fato esta aprendizagem ocorre, além

disso, o aluno adquire capacidade de fazer diferenciação de outros conceitos, e usar estes conhecimentos em diferentes contextos e transmiti-los para outros (Hong e Ning, 2020).

Além disso, há duas condições para que essa aprendizagem ocorra: o material (objeto de conhecimento) precisa ser potencialmente significativo e o aluno precisa apresentar predisposição para aprender. Vale ressaltar que, nesse processo interativo, os dois conhecimentos (o novo e o prévio) são alterados (Agra *et al.*, 2019).

A sequência didática se refere a um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas detalhadamente de maneira lógica e coerente pelo docente para facilitar a abordagem de um conteúdo em sala de aula. Além disso, este recurso pode ser modificado sempre que necessário, visando um constante aperfeiçoamento no processo de ensino e aprendizagem (Pereira *et al.*, 2019; Oliveira e Suderio, 2020).

Assim, utilizando esta ferramenta como meio de colocar em prática a teoria da aprendizagem significativa se apresenta como uma estratégia vantajosa nesse processo, pois é uma maneira de pensar e organizar as aulas baseando nos métodos dessa teoria, nos objetivos de aprendizagem a serem alcançados, na avaliação de conhecimentos prévios, na aplicabilidade do material significativo, na metodologia que será utilizada e maneira como os alunos serão avaliados (Oliveira e Suderio, 2020).

2.2 CARTILHA DOCENTE DE FISIOLOGIA

As cartilhas constituem-se como material didático de cunho informativo e educativo sobre variados assuntos, elas podem ser usadas como meios para facilitar e democratizar o acesso à informação. Essas ferramentas usualmente possuem uma linguagem ampla e direta, priorizando as especificidades e o objetivo principal das questões trabalhadas (Lanes; Andrade e Miranda, 2022).

Inicialmente a cartilha didática era usada apenas como ferramenta para auxiliar no processo de alfabetização, mas ao longo do tempo seu uso foi sendo diversificado e adquirindo variadas funcionalidades de cunho pedagógico com objetivo de informar ou ensinar a respeito de um assunto específico de diversas áreas do conhecimento (Lanes; Andrade e Miranda, 2022).

Essa diversificação ocorreu pelo fato de que são instrumentos que atuam como facilitadores dos processos que encaminham a aprendizagem, são recursos de fácil acesso, possuem linguagem acessível, facilitam a democratização do ensino, são extremamente flexíveis, e contribuem para o aprofundamento do conteúdo. Podendo, assim, ser utilizada

para o uso de professores e estudantes no ensino de fisiologia humana, assumindo um papel importante e inovador no ensino (Syamsuriza, *et al.*, 2021; Avila; Hass; Oliveira, 2023).

Além disso, a cartilha também pode ser utilizada como ferramenta para auxiliar os professores na abordagem de conteúdos de biologia, no trabalho de Silva *et al.*, (2021) foi construída uma sequência didática com uso de cartilha investigativa para o ensino da homeostase com finalidade de propor neste material uma sequência de atividades a fim de que os professores tivessem uma ferramenta que auxiliasse na abordagem deste assunto e consequentemente contribuindo para que os alunos tivessem uma melhor apropriação e familiaridade com conceitos científicos de maneira contextualizada, mostrando assim ser uma excelente ferramenta para ensino.

2.3 METODOLOGIA ATIVA: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA

Metodologias ativas são caracterizadas como estratégias didáticas que incentivam a participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem de maneira autônoma e interativa, e o professor como um mediador e orientador da construção de conhecimentos (Costa; Venturi, 2021).

Estas metodologias funcionam como uma excelente alternativa para complementar as aulas tradicionais, pois são flexíveis e podem ser aplicadas de diversas maneiras seja por meio de experiências reais ou simulados, sempre para criar meios que o aluno esteja atuando ativamente no seu processo de assimilação do conhecimento, a fim de solucionar problemas provenientes de atividades cotidianas (Costa; Venturi, 2021).

Dentre as inúmeras metodologias ativas, uma das que mais se destacam é a aprendizagem baseada em problemas (ABP), ela se apresenta como um método do qual o ponto central é a criação de uma situação problema que o estudante usará seus conhecimentos para tentar solucioná-lo (Marchiori; Carneiro, 2018).

A ABP foi criada na década de 1960 no Canadá na universidade McMaster, com intuito de melhorar o processo de aprendizagem de estudantes de medicina, os quais não estavam apresentando um bom desempenho clínico pelo se prenderem apenas à memorização de conceitos. Com o sucesso da primeira implementação deste método, esta metodologia foi adaptada a vários níveis de Educação e em variadas disciplinas e se difundiu pelo mundo, sendo hoje utilizada também na educação básica (Gonçalves; Gonçalves, 2020).

A proposta metodológica da ABP tem o objetivo de desafiar os alunos com problemas, para que se sintam instigados na busca de soluções. Nesse processo, consequentemente, eles desenvolvem um pensamento crítico na busca de respostas e são

levados a fazer relações entre conceitos, além de melhorar o desempenho de trabalhar em grupo. Além disso, é uma oportunidade de o professor relacionar a teoria à prática sem necessitar de equipamentos ou laboratório de ciências e, ao mesmo tempo, desenvolver e aprimorar habilidades exigidas pela BNCC (Silva; Romeu; Barroso, 2021).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta pesquisa foi pautada em uma revisão sistemática para embasar a construção da cartilha e sequência didática. Para a estruturação dessa revisão foi tomado como referência os autores Kitchenham e Charters (2007) e Faria (2015), no planejamento, condução e desenvolvimento dos resultados.

A busca foi realizada em duas etapas. A primeira etapa envolveu a pré-seleção de estudos publicados na base de dados Google Acadêmico e na plataforma de periódicos CAPES nos últimos cinco anos (2018-2023).

Tabela 1 – Produções científicas do Google Scholar e CAPES (2018 – 2023)

Descritores	Google Scholar	CAPES	Total
"sequência didática" AND " ensino de fisiologia humana" AND "educação básica"	25	7	28
"aprendizagem significativa" AND "avaliação de conhecimentos prévios"	54	190	248
"aprendizagem baseada em problema" AND "ensino de sistema nervoso"	66	03	69

Fonte: própria

Na segunda etapa, todas as publicações resultantes da busca foram analisadas conforme os critérios de inclusão e exclusão apresentados a seguir.

Seleção dos estudos pelo Título e resumo de acordo com os critérios de inclusão e exclusão

Para a inclusão de um trabalho no estudo foi considerada:

CI.1 - Produções de sequências didáticas para auxílio do professor em sala de aula;

CI.2 - Reflexão teórica sobre metodologias e estratégias adotadas para ensino de biologia;

CI.3 - Discute aspectos relativos ao ensino sobre fisiologia do sistema nervoso

CI.4 - O trabalho discute metodologias de ensino baseados na aprendizagem significativa de David Ausubel.

Os critérios de exclusão considerados, foram:

CE.1 - Estudos sem acesso disponível para visualização ou download do trabalho completo;

CE.2 - Artigos resumidos, livros, relatórios técnicos, dissertações, monografia e trabalhos da mesma natureza.

CE.3 - Estudos com conteúdo irrelevante em relação aos domínios de pesquisa;

3.1 METODOLOGIA DA CARTILHA DIDÁTICA

Para a elaboração da cartilha foi utilizada a plataforma canva por ser uma plataforma bem diversificada com variados templates e por permitir a utilização de diversas imagens interativas, a cartilha foi formatada no tamanho A4, fonte source serif pro no tamanho de 22 a 40. Este material foi construído nesse formato com objetivo apresentar a sequência didática de maneira prática e acessível para os professores. A sequência de ensino foi construída através da análise da revisão sistemática e foi norteadada pelos preceitos da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Depois da leitura de todos os trabalhos encontrados e após a utilização dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 36 artigos para serem analisados detalhadamente para embasamento e produção do material didático. Isso culminou em uma proposta de ensino e uma cartilha a partir das fragilidades e potencialidades encontradas nos trabalhos. (link disponível em apêndices)

Tabela 2- Resultados primários da busca de artigos relacionados a temática

Base de dados	Total de publicações	Excluídos			Total	Incluídos
		CE - 1	CE - 2	CE - 3		
Google Scholar	145	04	37	85	124	21
CAPES	200	15	02	168	185	15

FONTE: Dos próprios autores Legenda: *CE: Critério de exclusão

A versão final da cartilha tem dimensões 210mm x 297mm e 15 páginas. O conteúdo foi dividido em quatro tópicos principais: (1) - Apresentação da proposta do material (2) - teoria de aprendizagem significativa (3) - Sequência didática (4) - Material de apoio.

A cartilha foi iniciada com apresentação da proposta do material didático e no segundo capítulo foi apresentado um breve aprofundamento da teoria da aprendizagem significativa a fim de que os professores tenham uma maior familiaridade com ela, já que é a teoria que norteia toda a sequência didática de ensino.

4.1 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência de ensino foi dividida em três aulas, sendo a primeira para introduzir o conteúdo sobre sistema nervoso central através da avaliação de conhecimentos prévios, por meio da utilização de um simples experimento, e posteriormente a abordagem do conteúdo.

Para a segunda aula foi sugerido trabalhar o sistema nervoso periférico, ambas as aulas no formato expositivo pelo fato de ser uma prática essencial para abordar este assunto. Já a terceira aula foi pensada para aplicar a metodologia ativa - Aprendizagem Baseada em Problema - com finalidade de atuar como um método de avaliação do desempenho dos alunos.

Para esta metodologia, foram elaboradas três situações/problema baseadas nos objetivos de aprendizagem do assunto, com intuito de serem distribuídas para os grupos pesquisarem. Cada situação apresenta a descrição de um fenômeno de maneira simples e objetiva para despertar o interesse do aluno na busca de interpretação e resolução dos problemas. Além disso, buscou-se elaborar questões de nível médio devido ao tempo limitado para a pesquisa durante a aula. Nesta atividade, o professor fará divisão dos grupos e cada um terá uma situação – problema, e o professor atuará como instrutor/facilitador neste processo.

4.2 IMPORTÂNCIA DA TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE SISTEMA NERVOSO.

A teoria de aprendizagem significativa foi utilizada para nortear toda a sequência didática pelo fato de ser uma teoria que vem sendo bastante difundida no ambiente educacional, mostrando ser uma estratégia de ensino que visa a participação ativa do aluno no seu próprio processo de aprendizagem e que traz significado para o conteúdo aprendido, o que facilita a internalização do conteúdo, desviando o foco da mera memorização de conceitos, fato recorrente na educação atualmente (Bryce *et al.*, 2023).

A avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos é uma etapa inerente a esta prática de ensino, pois funciona como um ponto de partida para ocorrência de uma AS, sem a

ligação desses subsunçores com o novo conhecimento esta aprendizagem não ocorre. Por esse motivo, é imprescindível a sua utilização para que a partir deles o educador não só forneça um meio que facilite esse processo como também desperte o interesse, curiosidade e disposição dos alunos para aprenderem (Santos; Rosa, 2021).

É válido ressaltar que esta etapa pode ser realizada de diversas maneiras, sendo mediante questionários, experimentos, situações problemas, simples demonstrações ou apenas um diálogo com a turma (Santos; Rosa, 2021). Na cartilha didática, foi sugerido a utilização de um experimento simples e prático para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e despertar a curiosidade deles a respeito do assunto.

O experimento foi escolhido para fazer a avaliação de conhecimentos prévios, pois se mostra como uma estratégia que facilita a interação entre a estrutura cognitiva prévia do discente com o conteúdo e atua como uma forma de trabalhar um tema abstrato tornando-o mais visível e facilitando a sua compreensão, além de ser uma experiência dinâmica, que traz significado para o aluno (Lorenço; Alves; Silva, 2021).

Além disso, é uma oportunidade de o educando vivenciar e observar na prática como funciona a atuação do sistema nervoso, de maneira simples e interativa, instigando nele uma reflexão a respeito do conteúdo no seu cotidiano, o que acrescenta muito nas aulas expositivas tornando o processo de ensino e aprendizagem mais proveitosos (Lorenço; Alves; Silva, 2021).

4.3 ENSINO PROBLEMATIZADO E SUA INFLUÊNCIA NA APRENDIZAGEM

O ensino problematizado se faz relevante atualmente como prática didática, pois promove a reflexão de problemas reais do cotidiano dos alunos, pois parte da discussão de assuntos que o aluno já conhece, possibilitando maior chance de assimilação do conteúdo. Além disso, é uma prática muito diversa tendo em vista que ela pode ser trabalhada tanto em práticas em laboratório de ciências que envolva experimentações e divisão de grupo como também na ausência dele, que é o caso da maioria das escolas públicas (Souza; Festozo; Vera, 2021).

Outro fator importante a respeito do ensino problematizado é que os alunos passam a ter uma maior proximidade e inserção na cultura científica através das etapas realizadas durante o desenvolvimento dessa prática educativa, como a definição de problemas e resolução de problemas. É então uma oportunidade de, além de aprender o que foi construído pela ciência, se familiarizar com o processo de produção do conhecimento (Silva; Coelho; Silva, 2019; Santana; Mota; Lorenzetti, 2022).

4.4 METODOLOGIA ATIVA: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A metodologia de aprendizagem baseada em problemas foi utilizada nesta sequência didática, pelo fato de ser uma teoria voltada para o protagonismo estudantil, por visar na participação ativa do aluno na busca de conhecimentos, por ajudá-lo fazer conexões entre ideias e conceitos e atuar na resolução de problemas e por facilitar a ocorrência de uma AS.

Segundo Rohn, (2019) a ABP segue algumas etapas: apresentação do problema, definição, análise e resumo dos pontos principais da situação, utilização de conhecimentos prévios, formulação da hipótese, definição dos objetivos da aprendizagem, compartilhamento de informações em grupo na interpretação do problema e avaliação do trabalho do grupo.

Assim, nesse tipo de atividade, o aluno tem oportunidade de expandir sua imaginação e potencial intelectual enquanto atua na resolução do problema. Além disso, ele pode despertar um pensamento crítico e científico frente às situações apresentadas. Por meio dessa metodologia, os alunos deparam-se com problemas embasados em situações cotidianas, as quais visam aproximá-los das realidades sociais em que vivem, visando o desenvolvimento de habilidades como autonomia e trabalho em equipe (Klein; Ahlert, 2019).

O papel do professor no desenvolvimento desta atividade é de apresentar o problema para os alunos e orientá-los sobre as etapas a serem realizadas, estimulando os estudantes a gerarem hipóteses e possíveis estratégias para resolução da situação. O professor deverá conduzir as discussões, ouvir os alunos e durante todo o processo, ele deve observar, analisar e dar sempre feedbacks aos grupos de maneira que enfatize os pontos principais para resolução do problema, de maneira que faça os alunos refletirem sobre o conteúdo (Silva; Sidney, 2020).

Esta atividade foi sugerida para ser trabalhada na última aula porque tem o objetivo de avaliar a compreensão deles sobre o conteúdo, conduzi-los a elaborar hipóteses, solucionar as questões, desafiá-los a fazer conexões entre conceitos e utilizá-lo em diferentes situações e consolidar o que foi estudado. Todos esses aspectos foram pensados para alcançar uma aprendizagem significativa e a proposta de ensino da BNCC.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar a cartilha didática para hospedar estas informações como a estrutura da sequência de ensino, foi extremamente eficiente e vantajoso tanto para uma melhor organização do conteúdo como para disponibilizar um material completo ao professor, evidenciando os resultados encontrados na revisão sistemática de que a cartilha é um material

diversificado e que democratiza o acesso ao ensino. O material construído pode ser utilizado da maneira que o professor preferir, seja em seguir toda a sequência didática, apenas algumas etapas ou adaptá-la a sua realidade.

Assim, este trabalho teve a intenção de fazer a reunião da teoria de aprendizagem significativa, sequência didática e a utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em problemas para a produção de um material no qual contém aprofundamento teórico, método de ensino prático e aplicável nas aulas de sistema nervoso em escolas públicas, no sentido de facilitar a prática docente, tendo em vista a apresentação de uma revisão sistemática da TAS e uma metodologia ativa de ensino validada cientificamente, que tem se mostrado útil no processo de ensino e aprendizagem atualmente, por ser uma maneira de diversificar as aulas tradicionais.

É válido destacar que, durante a pesquisa foi possível observar uma escassez na produção de cartilhas didáticas como ferramenta de ensino de biologia, principalmente para o ensino de sistema nervoso, esse fator evidencia a relevância deste trabalho e a necessidade de se buscar desenvolver mais materiais didáticos de fácil acesso para facilitar a prática docente no ensino dos conteúdos desta disciplina.

Em um mundo globalizado no qual as novas tecnologias interferem no ambiente educacional e na maneira como os alunos aprendem, é imprescindível uma constante busca pelo aperfeiçoamento da prática pedagógica e por meios que facilitem o processo de ensino para uma aprendizagem duradoura.

REFERÊNCIAS

AGRA, Glenda et al. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. 1, p. 248-255, fev. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>. Acesso em: 15 nov. 2023. 16

ÁVILA, Ellen Elias de; HASS, Henrique Eduardo; OLIVEIRA, Lais Sabrine de. Elaboração de cartilha de orientações para jovens sobre o comer intuitivo. **Rbone-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 106, n. 17, p. 99-109, fev. 2023. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2211>. Acesso em: 13 nov. 2023.

BEBER, Lílían Corrêa; FIORIN, Pauline Brendler. Pesquisa e reflexão aliada ao ensino na graduação: ferramentas alternativas para trabalhar a anatomia e fisiologia humana. **Biografia**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 23, p. 85-97, jul. 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7565179>. Acesso em: 7 jul. 2023.

BRANDENBURG, Cristine; PEREIRA, Arliene Stephanie. FIALHO, Lia Machado Fiuza. Práticas reflexivas do professor reflexivo: experiências metodológicas entre duas docentes do ensino superior. **Rev. PEMO**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 1-16, nov. 2019. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3676/4051>. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 set. 2023. BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRYCE, Tom. G; BLOWN, E. J. Ausubel's meaningful learning re-visited. **Current Psychology**, Glasgow, v. 11, n.1, abr. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-023-04440-4>. Acesso em: 2 nov. 2023

COSTA, Leoni Ventura; VENTURI, Tiago. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia-RIS**, Chapecó, v. 4, n. 6, p. 417-436, out. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12393>. Acesso em: 15 maio.2023.

GONÇALVES, Alberto Magno; GONÇALVES, Ilda Machado Fiuza. Aprendizagem baseada em problemas: uma abordagem no ensino superior na área da saúde. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-12, abr. 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3676>. Acesso em: 15 set. 2023.

HONG, Yan., et al. Cognitive Learning Theory and Its Application In English Teaching. The Frontiers of Society, **Science and Technology**, France, v. 2, n. 17, p. 171-176, 2020. Disponível Em: <https://www.offidocs.com/public/?v=ext&pdfurl=https://francis-press.com/uploads/papers/mZ3OMUC8UoCVn4CyP7fFqWlAsrtZdXW2e9IJOhsk.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2023.

KLEIN, Niumar André; AHLERT, Edson Moacir. Aprendizagem baseada em problemas como metodologia ativa na educação profissional. **Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 11, n. 4, 2019. Disponível em: <http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2398/1605>. Acesso em: 2 nov. 2023.

LANES, Delaine Motta; ANDRADE, Francisca Marli Rodrigues de; MIRANDA, Jean Carlos. Abordagens educativas da água e bncc: potencialidades pedagógicas de uma cartilha 17 didática. **Ciência Geográfica**, Espírito Santo, v. 26, n. 3, p. 1675-1704, nov. 2022. Disponível em: <https://www.ppg.revistas.uema.br/index.php/cienciageografica/article/view/3087>. Acesso em: 7 nov. 2023.

LOURENÇO, Rafael Willian de; SOUZA Alves de, Janaína Gonçalves; SILVA, Ana Paula Rodrigues de. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, Minas Gerais, v. 7, n. 4, p. 35037-35045, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27720>. Acesso em: 6 out. 2023.

MACHADO, Maria Helena; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. Da “LDB” dos anos 1960 até a BNCC de 2018: breve relato histórico do ensino de Biologia no Brasil. **Debates em educação**, Alagoas, v. 12, n. 27, p. 163-181, maio. 2020. Disponível: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8589>. Acesso em: 9 set. 2023.

MARCHIORI, Nidia Mara. CARNEIRO, Richard William. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de anatomia e neuroanatomia. **Faculdades do saber**, São Paulo, v. 3, n. 05, jun./2018. Disponível em: <https://rfs.emnuvens.com.br/rfs/article/view/48>. Acesso em: 20 maio. 2023.

OLIVEIRA, Maria Rozeleide de; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim. Desenvolvimento de uma sequência didática como metodologia prática de construção pedagógica no ensino de biologia. **Educere et Educare**, Paraná, v. 15, n. 36, out. 2020. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/24334>. Acesso em: 5 nov. 2023.

PEREIRA, Elga Cristina Torres., et al. A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, Santa Maria, v. 13, n. 26, p. 541-553, maio./ago. 2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/940/pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

RAMOS, Matheus Henrique Maia; OLIVEIRA, Renato de. Análise da aplicação da metodologia da sala de aula invertida no ensino de fisiologia humana. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 9383-9595, jan. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/23710>. Acesso em: 13 nov. 2023.

RONN, Andressa Pereira et al. Evidências da efetividade da aprendizagem baseada em problemas na educação médica: uma revisão de literatura. **Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina**, Mato Grosso, n. 11, v. 1, jan. 2019. Disponível em: <https://periodicos2.unemat.br/index.php/revistamedicina/article/view/3607/3309>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SANTOS, Scheila Montelli do; ROSA, Cleci Teresinha de. Estatística na educação básica: proposta de uma sequência didática elaborada na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. **Perspectiva**, Passo Fundo, v. 39, n. 4, p. 1-23, set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/68396>. Acesso em: 6 out. 2023.

SILVA, Barcelos Leandro; COELHO, Geide Rosa; SILVA, Mirian do Amaral. O ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: problematizando o desenvolvimento de atividades investigativas em uma oficina em um curso de Pedagogia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Espírito Santo, v. 14, n. 2, p. 29-48, jul. 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/140/122>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SOUZA, Clauberto Medeiros de; REBECA, Rosilene. O ensino do sistema endócrino pela perspectiva da aprendizagem baseada em problemas. **Dynamis**, Santa Cruz, v. 26, n. 1, p.

132-150, abr. 2020. Disponível em:
<https://bu.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/8389>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SOUZA, Marllon Moreti de; FESTOZO, Marina Battistetti; VERA, José Alberto Casto. Ensino de Microbiologia: uma alternativa ao Laboratório Tradicional a partir da História e Filosofia da Ciência e Metodologia da Problemática. **Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-23, jan. 2021. Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2752/1510>. Acesso em: 5 out. 2023.

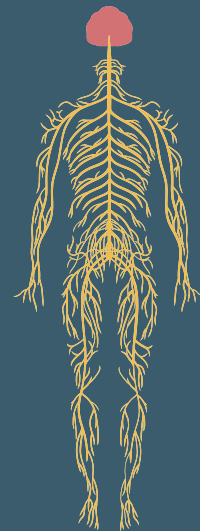
SILVA, Cristiana; ROMEU, Mairton; BARROSO, Maria Cleide. Aprendizagem significativa e neurociência: uma proposta pedagógica para o ensino de física. **Enciclopédia biosfera**, Fortaleza, v. 18, n. 37, set. 2021. Disponível em:
<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5299>. Acesso em: 2 set. 2022.

SILVA, Sidney Leandro; OLIVEIRA, Claudia Lozada de. Aprendizagem baseada em problemas para o ensino de probabilidade no Ensino Médio e a categorização dos erros apresentados pelos alunos. **Educação Matemática Debate**, Alagoas, v. 4, n.1, p. 1-28, 2020, maio. 2020. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/journal/6001/600162805015/600162805015.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SILVA, Tatiane Fonseca Da., et al. Sequência didática e uso de cartilha investigativa como instrumento pedagógico para o ensino da homeostase. E-book VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB. Campina Grande: **Realize**, 2021. Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74937>. Acesso em: 8 nov. 2023.

SYAMSURIZAL, S; SYARIF, Eka Aghnia; DARUSSYAMSU, Rahmawati; FARMA, Siska Alicia. Developing human movement system booklet as a biology teaching material supplement for XI grade students. **Journal of Biological Education Indonesia**, Indonesia, v. 7, n. 1, p. 95-103, mar. 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1298066>. Acesso em: 4.out. 2023.

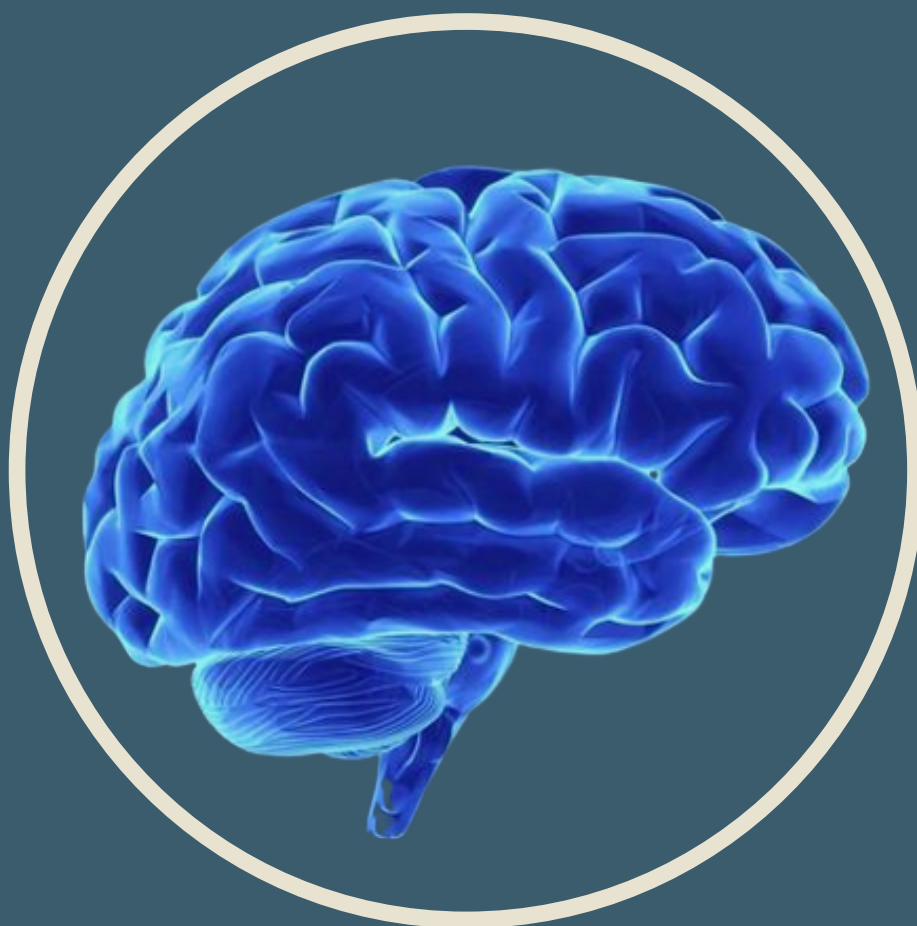
WOLDEAMANUEL, Yenenesh Workneh; ABATE, Nega Tassie; BERHANE, Dessalegn Ejigu. Effectiveness of Concept Mapping Based Teaching Methods on Grade Eight Students' Conceptual Understanding of Photosynthesis at Ewket Fana Primary School, Bahir Dar, Ethiopia. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, Ethiopia, v. 16, n. 12, set. 2020. Disponível em:
<https://www.ejmste.com/article/effectiveness-of-concept-mapping-based-teaching-methods-on-grade-eight-students-conceptual-9276>. Acesso em: 4 ago. 2023.



Cartilha Didática

SISTEMA NERVOSO

Sequência de aulas



Guia prático

Autora: Jesinara Lustoza



Esta cartilha apresenta uma sequência de aulas contendo metodologias de ensino baseada na teoria de Aprendizagem Significativa.

O objetivo deste material é discutir e aprofundar o ensino fisiologia do sistema nervoso humano na 2º série do ensino médio.

Aprendizagem significativa

Teoria proposta por David Ausubel em 1963. Ela se refere ao processo de aprendizagem de um novo assunto que ocorre de maneira mais eficiente quando se parte dos conhecimentos prévios do aprendiz.



Esse processo é evidenciado quando o educando é capaz de obter clareza e precisão do assunto de forma interativa, hierarquizada e organizada.

CONDIÇÕES PARA APRENDIZAGEM



1

Identificar as bases conceituais dos alunos sobre o tema

2

Usar material que relacione e aproveite o conhecimento do aluno.

3

O aluno precisa ter vontade e disposição para aprender

O que considerar conhecimento prévio



- ◆ Entender que o sistema nervoso é o centro de controle do corpo humano.
- ◆ Identificar que o SN comanda ações voluntárias e involuntárias do corpo.
- ◆ Reconhecer que esse sistema é interligado a todos os outros sistemas.



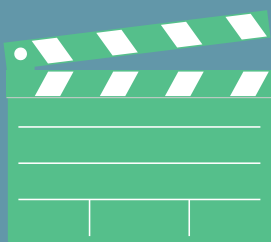
Como identificar ?



Através de experimentos,
questionários, e conversa com os
alunos.

Na falta desses conhecimentos, utilizar
organizadores prévios.

Organizadores prévios.



São matérias que ligam com aquilo que o aluno não sabe com o que irá aprender.

Podendo ser:

- Texto escrito
- Vídeos
- Simples demonstrações
- Discussões em classe



Sequência de aulas

TEMA DA AULA:

Conhecendo o sistema nervoso

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM:

- Apresentar a função e importância do sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP)
- Diferenciar o sistema nervoso central do sistema nervoso periférico
- Apresentar a anatomia e fisiologia das principais estruturas que compõem o SNC e SNP

HABILIDADES DA BNCC:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas.

TEMPO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

- 3 aulas

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Quadro e pincel ou aparelho para apresentação em power point.

PRIMEIRA AULA (50')



1 Avaliar conhecimentos prévios dos alunos:

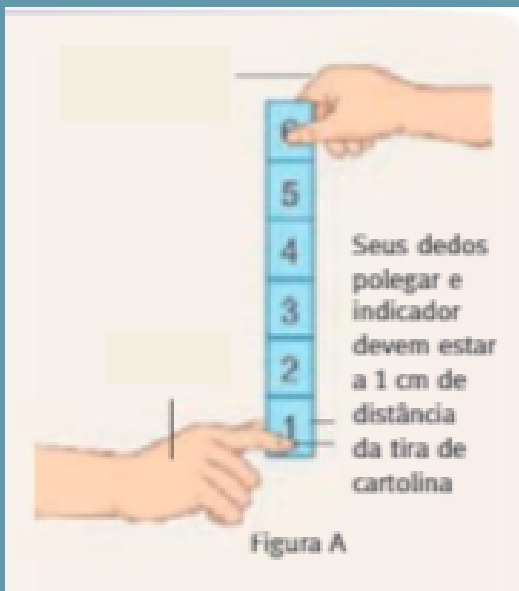
- O professor fará um simples experimento (instruções na próxima página) para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e introduzir o assunto.
- O tempo sugerido para esta atividade é 10min, ela servirá para instigar o pensamento dos alunos a respeito do conteúdo.

Avaliação de conhecimentos prévios

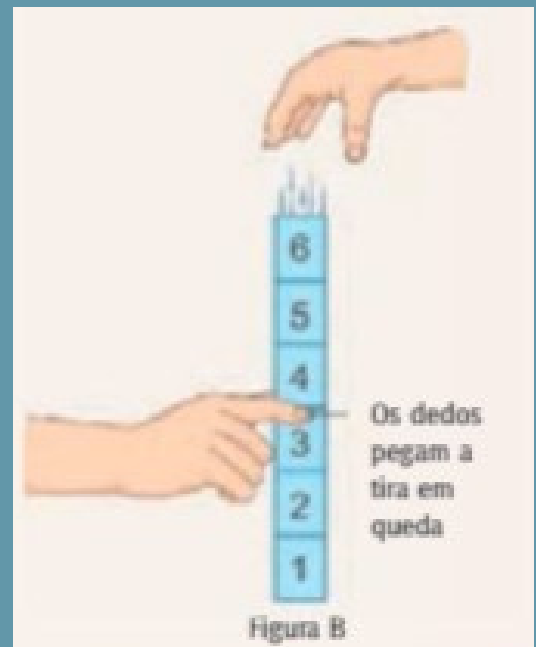


- O professor deverá segurar uma régua como mostra a figura A.
- Depois irá soltá-la e um aluno deverá segurá-la o mais rápido possível.

A



B





No exemplo anterior, o professor abordará sobre a velocidade de resposta do nosso corpo a um estímulo e questionar os alunos sobre as principais funções do sistema nervoso e a interligação que ele tem com os demais sistemas através de uma breve discussão.

PRIMEIRA AULA

(Segundo momento)



2 Iniciar aula expositiva sobre o sistema nevoso central:

Nesse momento é necessário que o professor leve em consideração as respostas dos alunos relacionandas as discussões anteriores.

SEGUNDA AULA(50`)

1 Iniciar aula expositiva sobre sistema nervoso periférico.

- É interessante iniciar a aula relebrando o que foi ensinado na aula anterior.
- O professor pode ficar livre para utilizar do quadro ou apresentação em power point, mas é interessante utilizar muitas imagens.

TERCEIRA AULA (50´)

1 Aplicação de PBL

Se refere a uma metodologia de ensino baseada na resolução de um problema.

- O professor dividirá a turma em 3 grupos.
- Depois distribuirá uma situação/problema para o grupo resolver e explicar para a turma (instruções no material de apoio).
- Essa metodologia servirá como avaliação do conteúdo.

Material de apoio

METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA

Atividade avaliativa

No início da terceira aula, o professor dividirá a turma em 3 grupos e sorteará três questões/problema para cada grupo.

Questão/Problema

1- Situação problema: Caso do primeiro sobrevivente da raiva no Brasil. Os estudantes precisam pesquisar o porquê e como a mordida de um morcego fez com ele perdesse os movimentos das pernas.

2-Situação problema: Qual a influência do álcool com a memória, porque as pessoas esquecem o que fazem quando estão sob efeito do álcool? .

3- Situação problema: Uma pessoa que sofreu derrame cerebral pode perder a fala e a capacidade de ouvir. Por que e como isso acontece?

Desenvolvimento

Após a divisão dos grupos, o professor vai disponibilizar 20 min para cada grupo traçar uma narrativa respondendo às orientações inseridas abaixo e explicar para a turma de maneira oral ou no quadro.

Orientações para os grupos

Cada grupo deverá:

- Identificar as regiões envolvidas, importância e funções que exercem;
- Descrever as relações que possuem entre si e como atuam em conjunto
- Explicar como ocorreram as disfunções