

METODOLOGIA POE COMO ALTERNATIVA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE SISTEMA NERVOSO

Wanessa Gabriela de Oliveira Souza

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, wanessagabriela@alu.uern.br;

Vitor Saivo Regis da Silva

Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, vitorsaivo@alu.uern.br;

Victor Vieira Oliveira

Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, victorvieira@alu.uern.br;

Andressa Karla Alves de Lima Mousinho

Professora Orientadora: Mestre em Ciências Biológicas e Docente das disciplinas de Ciências e Biologia no Centro de Educação Integrada Prof. Eliseu Viana, andressaklima@gmail.com;

Ismênia Gurgel Martins

Professora orientadora: Mestre em Psicobiologia, Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, ismeniamartins@uern.br

RESUMO

No contexto pandêmico, o meio remoto passou a ser a alternativa mais prudente para as instituições, sendo desafiador tornar o ensino mais interativo e atrativo para os discentes. Assim, o uso de tecnologias com o auxílio de práticas educativas tornou-se indispensável para o meio acadêmico, permitindo dinamizar as atividades educacionais. Dentre as metodologias, destaca-se o Método Predizer, Observar e Explicar - POE, onde o aluno é estimulado cognitivamente por meio de uma série didática dividida em etapas, sendo cada uma proporcionadora de um aprendizado diferente. Sabendo dessas contribuições, decidiu aplicá-la ao conteúdo do Sistema Nervoso, uma vez que essa temática tem a sua importância no ensino de ciências, estando relacionada diretamente com a assimilação dos

estímulos captados pelos sentidos e coordenação de várias atividades do organismo. Com isso, por ser aplicada aos alunos do 6º ano do ensino fundamental do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, a presente pesquisa possui o objetivo de auxiliar as aulas remotas de ciências utilizando o Método POE, visando criar uma postura crítica no aluno, tornando-o protagonista do seu aprendizado. Dessarte, além da participação dos estudantes não ter sucedido de maneira padrão, foi notável que os mesmos acataram uma postura passiva durante as intervenções, principalmente nos momentos de discussão. Portanto, torna-se visível o dever do uso das metodologias estimuladoras no papel ativo do aluno em seu estudo.

Palavras-chave: Metodologia ativa, Ciências, Método POE, Formação inicial, Ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

Certamente, a educação tornou-se desafiadora no quesito da transposição didática, dado que todos que fazem a educação estavam acostumados com o espaço físico do ambiente escolar para ensinarem. E a situação pandêmica iniciada no final do ano de 2019, fez com que as instituições de ensino se adaptassem a uma nova concepção e forma de ensino resultando em aulas remotas, a fim de que os jovens não ficassem sem aula durante esse período. Em decorrência dessa situação de emergência foi imposto à educação o uso das tecnologias, tal qual decretam Silva, Alves e Fernandes (2021), como única possibilidade de as instituições de ensino realizarem suas atividades. Analisam ainda, que “esse quadro nos coloca diante de uma realidade que requer o exercício diário da ação-reflexão-ação” (SILVA; ALVES; FERNANDES, 2021).

Nesse sentido, um dos atores principais nesse processo de reflexão, está o professor, onde segundo Silva (2007), destaca-se com o papel de mediador do conteúdo, visto que ele é o responsável pela mediação da aprendizagem como ação ou prática social, pretendendo ligar, criar novos laços e mudar campos pretensamente separados ou em dissonância, assim, dando a importância do profissional licenciado em sala de aula. Ademais, o docente é, por natureza, um mediador, como comenta Silva (2007), mediador entre o conhecimento e o educando, arquiteto de pontes entre saberes e pessoas. Com isso, deve-se levar em consideração que, durante o período de graduação, é importante que os licenciandos tenham conhecimento e prática suficientes para o trabalho como educador, sendo esse o papel do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Para isso, é necessário o acompanhamento do professor supervisor, o qual auxilia na inserção em sala de aula a fim de desenvolverem seus planejamentos e aplicarem as metodologias propostas nos próprios subprojetos.

Dessa forma, como assunto escolhido, o sistema nervoso educativo para alunos do ensino fundamental trata-se, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular em vigor, de “justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.” (BRASIL, 2018, p. 345), além de que o mesmo documento ainda retrata que o professor como mediador deve “concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.” (BRASIL, 2018,

p. 345). Decerto, ainda vale ser dito que o educador diante da situação deve desenvolver essa temática de maneira socioeducativa e, certamente, didaticamente para fins pedagógicos, levando em consideração a necessidade educacional dos jovens.

A partir disso, o trabalho foi realizado em prol das atividades do programa com o intuito de aprimorar o perfil dos licenciandos, além de que os alunos tenham outra perspectiva da aprendizagem, tornando-a significativa. Para isso, os bolsistas utilizaram plataformas digitais, experiências e discussões com o intuito de promover o aluno a protagonista do próprio ensino. Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo auxiliar as aulas remotas de ciências através da aplicação do Método Previsão, Observação e Explicação - POE visando criar uma postura crítica e investigativa no aluno, tornando-o protagonista do seu processo de aprendizado.

METODOLOGIA

A seguinte pesquisa apresenta caráter descritivo, onde de acordo com Gil (2002), a mesma objetiva descrever característica de determinada população ou fenômeno, atribuindo a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionário e observação sistemática.

O estudo foi realizado com alunos do 6º ano do ensino fundamental do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana - CEIPEV, localizado no município de Mossoró/RN, em parceria com o programa formativo PIBID. A intervenção realizada desenvolveu-se em três momentos diferentes, cada um representando uma etapa da Metodologia do Predizer, Explicar e Observar - POE.

ETAPA DO PREDIZER - BUSCA DO CONHECIMENTO PRÉVIO CONTEXTUALIZADA EM GAMIFICAÇÃO

No primeiro momento, que corresponde à etapa do predizer, foi disponibilizado para a turma um link com acesso a um jogo produzido pelos próprios pibidianos na plataforma digital Quizizz, onde os alunos teriam que responder um questionário prévio constituído de 3 questões abertas e 2 fechadas, relativas ao sistema nervoso e suas funções no organismo. A sondagem desses conhecimentos é essencial pois, como aponta Pozo (1989), a interiorização e assimilação de conceitos, através da instrução, se constroem a partir de conceitos previamente formados pelo estudante. Além disso, tiveram como motivação inicial, acesso a um vídeo didático no

YouTube, com objetivo de estimular o conhecimento prévio para elaboração das hipóteses na etapa seguinte.

ETAPA DO OBSERVAR - EXPERIMENTAÇÃO COMO PRÁTICA REMOTA

Para início dessa etapa é necessário salientar a importância da prática no ensino da biologia, assim como propõe Ronqui (2009) ao ressaltar que as práticas estimulam a curiosidade e o interesse de alunos, permitindo que abracem as investigações científicas possibilitando o aumento da capacidade de resolver problemas, a compreensão de conceitos básicos e o desenvolvimento de habilidades.

Dessa forma, os discentes foram orientados pelos pibidianos para a realização de um experimento que visa testar os impulsos reflexos. Para a execução da prática proposta foi necessário régua, cartolina ou papel e uma segunda pessoa para auxiliar. Nesse sentido, a atividade consistiu em dividir uma tira de papel ou cartolina em 6 partes e enumerá-las, respectivamente, pedir para um ajudante segurar essa tira de papel e soltá-la sem aviso prévio. O aluno deveria então, tentar impedir que essa tira caísse no chão pegando com os dedos, observando o tempo entre a percepção de um estímulo e a execução de uma ação como resposta a ele. Por fim, os discentes deveriam responder com base em suas hipóteses algumas perguntas relacionadas ao experimento.

ETAPA DO EXPLICAR - INTERATIVIDADE NO MEIO REMOTO EM RAZÃO DA DISCUSSÃO

O terceiro momento, correspondendo ao “explicar”, ocorreu de maneira síncrona através do Google Meet. Inicialmente, os pibidianos, após sondarem as respostas das atividades passadas, promoveram discussões com os alunos da turma a respeito dos resultados, tanto da fase do prever quanto do observar, apontando os principais erros e possíveis alternativas. Seguidamente, foi transmitida na sala uma imagem interativa na plataforma digital Genially com algumas questões. Cada aluno respondeu uma pergunta de acordo com seu número na chamada.

Os dados coletados foram analisados de modo qualitativo e organizados em quadros levando-se em consideração as respostas mais recorrentes dos alunos durante os diferentes momentos da metodologia aplicada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário prévio, aplicado na primeira etapa do Método à PREVISÃO, teve como suporte a plataforma Quizizz. Nela, buscou identificar através das respostas, às concepções que os alunos da turma de 6º ano possuíam sobre o sistema nervoso e suas funções no corpo humano. Dentre os 25 alunos da turma, apenas 9 realizaram essa primeira atividade sobre a temática, contida nas situações problematizadoras (Quadro 1).

Quadro 1: Aspectos apontados pelos alunos do 6º ano do CEIPEV, no levantamento dos conhecimentos prévios.

SITUAÇÃO PROBLEMATIZADORA	ASPECTOS APONTADOS PELOS ALUNOS NOS RELATOS
<p>O sistema nervoso é responsável por controlar as ações voluntárias e involuntárias que o nosso corpo realiza, ele divide-se em duas partes: o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP). Quais são os órgãos que constituem o Sistema Nervoso Central e o Sistema Nervoso Periférico? E nas ações que você realiza durante o seu dia-a-dia quais são voluntárias e involuntárias?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · O do sistema nervoso central é o encéfalo e medula espinal o do sistema nervoso periférico é os nervos cranianos e os nervos espinhais, as voluntárias que eu realizo no meu dia a dia é comer, brincar, fala etc. as involuntárias são respirar bater o coração mesmo se eu estiver dormindo eu acho que é isso; · Sistema nervoso central é constituído pelo encéfalo e medula espinal. O sistema nervoso periférico é formado pelos gânglios e os nervos; Órgãos do Sistema nervoso Central: cérebro e medula espinal e os órgãos do Sistema nervoso periférico: nervos e gânglios. As que são involuntárias são: digerir o alimento, bombear o sangue, controlar o açúcar no sangue, e crescer os cabelos etc. Os voluntários são: andar, mastigar, pegar, estalar os dedos, brincar a se for contar a pessoa se perde; · Órgãos do Sistema nervoso Central: cérebro e medula espinal e os órgãos do Sistema nervoso periférico: nervos e gânglios. As que são involuntárias são: digerir o alimento, bombear o sangue, controlar o açúcar no sangue, e crescer os cabelos etc. Os voluntários são: andar, mastigar, pegar, estalar os dedos, brincar a se for contar a pessoa se perde; · SNC - encéfalo e medula espinal, SNP - nervos cranianos e nervos espinhais; · Cérebro humano caixa craniana; · O sistema nervoso central é formado por duas partes básicas: o encéfalo e a medula espinal; · O sistema Nervoso Central é constituído pelo encéfalo e medula espinal. O Sistema Nervoso periférico é formado pelos gânglios e Nervoso;

	<ul style="list-style-type: none"> · Pulmão; · Sistema nervoso central encéfalo, córtex cerebral, ponte, hipotálamo, tálamo, bulbo e cerebelo, medula espinhal. Sistema nervoso periférico nervos cranianos, nervos espinhais, plexo nervoso, neurônios pericárdios, dendritos e axônio. Correr, falar, andar são voluntários e respirar, digestão, e os batimentos cardíacos são involuntários; · Involuntários respirações batimento cardíaco, voluntário se mexer e falar; · Sistema nervoso central, o cérebro e a medula. Sistema nervoso periférico, nervos e gânglios. Pensar ou movimentar um braço são atividades voluntárias, batimentos cardíacos e processo de digestão são atividades involuntárias; · O sistema nervoso também é chamado de sistema neural.
<p>Após uma pessoa encostar a mão numa panela quente ocorreram os seguintes eventos: a rápida retração do braço, a sensação de dor e um grito. Descreva a atuação do sistema nervoso nesses eventos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ele vai enviar uma mensagem pra nossa cabeça tipo falando “ei tira a mão daí está quente essa panela”; · O sistema identifica que aquilo vai prejudicar o nosso corpo, ele dá uma sensação de dor para que a gente percebe que aquilo machuca e a retração do braço é uma ação involuntária porque é uma forma de se defender; · Ao tocar na panela quente os nervos sensoriais presentes na nossa pele, levam a informação para o sistema nervoso central, de lá, através dos nervos motores, a sensação de dor e o ato reflexo de retirar imediatamente a mão chegando até o local de contato. É importante ressaltar que tudo isso ocorre sem a participação do cérebro, ou seja, tudo parte do sistema nervoso central; · Podemos afirmar que a atuação do Sistema nervoso; · Pele e pulmão; · As células sensoriais indicam o estímulo doloroso, que por sua vez ativam as sinapses de comando para o sistema nervoso central que detecta esse estímulo e envia respostas de comando via células motoras para a sensação do estímulo com contração muscular; · Tirar a mão rapidamente para não piorar; · Rápida retração do braço, a sensação de dor; · A rápida retração do braço, a sensação de dor e um grito.

<p>A medula espinhal é um órgão tubular que parte do encéfalo e se estende pelo canal da coluna vertebral, ela passa por dentro de orifícios que existem nas vértebras, ossos que compõem a coluna vertebral, esse órgão é responsável por realizar duas importantes funções no nosso organismo. Pensando nisso assinale a alternativa que contém essas duas funções:</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Controle do ritmo cardíaco e do ritmo respiratório (3); · Controle das emoções e da imaginação (1); · Condução de impulsos nervosos e ser centro de reflexos (4); · Controle de hormônios e nutrientes do corpo (1).
<p>Em toda nossa complexa rede interna de transmissão de informações que é o sistema nervoso periférico, os nervos atuam como as linhas de transmissão para a realização das nossas ações (voluntárias e involuntárias). Com base nos seus conhecimentos responda: quais são as células nervosas que compõem os nossos nervos? Para você qual a importância desses nervos na sua vida?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Os neurônios, porque graças a eles nós conseguimos falar se movimentar pensar também e etc.; · Neurônios. A importância dos nervos para a minha vida é para várias coisas tipo: sentir fome, sede e vários outros...; · As células são os neurônios e a célula da glia; · Os Neurônios, são as células que conduz impulso nervoso e as células da glia. A importância e que elas nos ajudam a nos dá o controle dos nervos; · Não sei; · Os neurônios são importantes por transmitir impulsos nervosos. Capaz de receber, interpretar e responder aos estímulos; · Impulso nervoso que levam as informações ao encéfalo através dos nervos; · Os neurônios, os nervos são importantes para que possamos realizar nossas atividades diárias e planejar atividades futuras; · Células mais conhecidas do tecido nervoso.
<p>Quando sentimos o aroma de um alimento ou de um perfume, por exemplo, envolve a percepção de estímulos na cavidade nasal, onde se localizam os sensores do olfato. Isso é possível graças às vias de comunicação que possuímos no nosso corpo. Com base nisso assinale a alternativa que contém essas vias de comunicação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Encéfalo (1); · Medula espinhal (0); · Cérebro (5); · Nervos (4).

Fonte: Autoria própria

Nota: Os números entre parênteses “()” são indicativos da quantidade de respostas iguais.

Analisando o quadro foi possível constatar que os discentes responderam as questões de forma correta, conseguindo ainda destacar movimentos cotidianos que são resultantes das ações desse sistema. Essa situação mostra a importância do conhecimento prévio no ensino, sendo ele necessário para a consolidação das informações, transformando-as em aprendizado. Isso é evidenciado por Ausubel (2003), citado por Tavares (2004), onde retrata que no primeiro processo, tanto a estrutura cognitiva já existente como o novo conhecimento incorporado, são modificados, já que se influenciam mutuamente durante a experiência de aprender significativamente.

Nesse mesmo sentido, Alegro (2008) ainda contextualiza o processo de ensino e aprendizagem escolar de Ausubel (1980), onde a mesma afirma:

“Em função desse processo é que considera necessária a identificação e o estudo dos conceitos iniciais relevantes – conceitos âncoras, subsunções, articuladores, integradores – presentes na estrutura cognitiva do estudante para que funcionem como estruturas integradoras de novos conteúdos ensinados na escola” (ALEGRO, 2008, p. 39).

Assim, o conhecimento prévio está relacionado com a mudança e coordenação do decorrer da aula, associando a ideia já existente com um novo conhecimento, como Alegro (2008) ainda relatou. Ademais, seguindo o mesmo raciocínio da autora, o conhecimento prévio trata-se de uma questão mais positiva como uma questão interna, embora provisória. Neste sentido, é importante destacar ainda que, se tratando da maneira pedagógica de ensinar o sistema nervoso, “acredita-se que a aplicação do jogo didático, bem como a utilização dos roteiros de estudo tenha estimulado, ainda que parcialmente, a prática da leitura por parte dos discentes” (SEIXAS et al., 2019).

Todavia, a realização da segunda etapa da metodologia, o OBSERVAR, obteve pouca participação dos alunos, uma vez que apenas dois executaram o experimento e responderam às questões solicitadas. Contudo, aqueles que fizeram, apresentaram hipóteses coerentes como é demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2: Desenvolvimento de teorias, de como trabalhar o método científico.

SITUAÇÃO PROBLEMATIZADORA	HIPÓTESES CRIADAS PELOS ALUNOS
<p>Em qual dos trechos da tira você conseguiu agarrá-la? Alguém consegue pegar a tira no trecho marcado com o número 1?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Na tira 4. Provavelmente, sim; · Na 3. Mais ou menos.
<p>Explique por que é extremamente difícil pegar a tira de cartolina no trecho marcado com o número 1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · É difícil porque quando a pessoa vai pegar, tem que ser muito rápido porque se não ela cai no chão; · Porque é a mais rápida a descer;
<p>O reflexo que você fez no experimento é voluntário ou involuntário? Porque esses reflexos são importantes para a proteção do nosso corpo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Involuntário, porque por exemplo cai uma caneta e bem rápido o nosso braço tenta alcançar a caneta para ela não cair no chão, então isso acontece sem a gente saber, nós não sabemos o que irá acontecer; · Agora nessa foi voluntário. Sim.

Fonte: Autoria própria

Foi constatado nessa etapa a dificuldade dos alunos em pegar a tira de papel no número 1, devido exigir uma resposta muito rápida àquele estímulo, porém foi notado um contraste entre a percepção dos discentes a respeito do movimento ter sido voluntário ou involuntário. Nesse contexto, foi perceptível que esse desentendimento é comum no ensino do sistema nervoso, dado que “essas dificuldades podem ser marcadas pela complexidade que esse sistema apresenta, já que o mesmo é responsável pelo funcionamento de todos os outros.” (SEIXAS *et al.*, 2019). Ademais, vale ressaltar que isso foi visto também em Silva *et al.* (2018), quando retrata que, em relação ao sistema nervoso, em uma determinada turma, foi o que se apresentou com maior queda de entendimento, especialmente no que se refere ao desempenho dos neurônios e aos órgãos que completam esse sistema, sendo essas situações também visualizadas com os alunos do CEIPEV, tornando-se um evento desse assunto em específico.

Outrossim, no momento síncrono, correspondendo à fase do EXPLICAR, além das discussões sobre as respostas das etapas anteriores, foi apresentada uma imagem interativa no Genially, onde os alunos responderam às perguntas de acordo com seus conhecimentos, como pode ser constatado no quadro 3.

Quadro 3: Síntese das respostas dos alunos do 6º ano do CEIPEV, durante a discussão no momento síncrono

SITUAÇÃO PROBLEMATIZADORA	RESPOSTAS DOS DISCENTES NO MOMENTO SÍNCRONO
Você vai tomar uma injeção e fica com o braço distendido, recebendo a picada da agulha sem nenhuma reação. Qual o órgão que controlava essa reação?	· <i>Encéfalo.</i>
Qual o nome da célula principal do sistema nervoso? Cite uma função dessa célula.	· <i>Não sei;</i> · <i>Neurônio. Responsáveis pelos impulsos nervosos.</i>
Um motorista infrator, ao dirigir, na Via Costeira, em alta velocidade, perdeu o controle do carro em uma curva, sofrendo um acidente. Ao chegar ao pronto-socorro, diagnosticou-se uma isquemia cerebral (bloqueio da circulação nas artérias que fornecem sangue ao encéfalo) no lobo frontal do cérebro. Como consequência poderá haver comprometimento da capacidade do motorista para:	· <i>Preencher uma ficha de identificação.</i>
Os anestésicos, largamente usados pela Medicina, tornam regiões ou todo o organismo insensível à dor porque atuam:	· <i>Nos axônios, aumentando a polarização das células.</i> · <i>Nas sinapses, impedindo a transmissão do impulso nervoso.</i>
Para que os impulsos nervosos cheguem até o cérebro, os neurônios passam por outro órgão do sistema nervoso. Qual o nome desse órgão?	· <i>Neurônio.</i>
Qual dos comportamentos apresentados envolve maior número de órgãos do sistema nervoso?	· <i>Retirar bruscamente a mão ao tocar um objeto muito quente.</i>

Fonte: Autoria própria

Foi notável, destarte, uma certa dificuldade por parte dos discentes para responderem algumas das perguntas de forma correta, contudo, a turma apresentou participação e colaboração conveniente, de forma que, quando um dos alunos não sabia responder uma das questões, outro se disponibilizava para responder a mesma. Essa situação foi mostrada por situação observada e analisada, uma vez que não exclui a participação do outro aluno, mesmo não sendo a sua vez de resposta, fazendo-se necessário e instigador para a aplicação de metodologias ativas, podendo ser

analisada como um desempenho satisfatório do aluno participativo e de seu proveito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é evidente que a utilização de metodologias ativas que promovem uma autonomia no processo de aprendizagem dos alunos é de grande importância para a educação, sendo assim consideradas estratégias facilitadoras para o ensino e aprendizagem desses discentes.

O conteúdo que envolve o sistema nervoso no ensino fundamental é, normalmente, trabalhado de forma tradicional o que, de certa forma, torna o assunto desinteressante para os alunos. Assim, metodologias como o Método POE são de suma importância para o ensino de ciências, pois em suas fases, o aluno tem a oportunidade de aprender o conteúdo de forma dinâmica e prática.

Infelizmente, o contexto pandêmico onde foi desenvolvida a atividade mostrou-se desafiador, visto que nessa situação de precariedade a desigualdade social e educacional tornou-se evidente, trazendo uma grande evasão escolar promovida pela falta de recursos eletrônicos e acesso à internet.

Portanto, torna-se claro que a metodologia é uma importante ferramenta para o ensino de ciências no nível fundamental, porém é necessário novas aplicações da técnica em diferentes conteúdos para que os alunos possam ter referências e assim, apropriarem-se de um conhecimento relevante na área de ciências.

REFERÊNCIAS

ALEGRO, Regina Célia. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. Orientador: Prof. Dr. José Augusto da Silva Pontes Neto. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UNESP, Marília - SP, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102251>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. CÂMARA, Dieyson. Monitoria na escola do campo: alunos ajudando alunos na aprendizagem da matemática. 2017. 102 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufpr.edu.br/jspui/handle/1/3000>. Acesso em: 24 nov. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Pozo, J. I. (1989). **Teorías cognitivas del aprendizaje**. Madrid: Morata.

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, MR de; FREITAS, FJC de. A importância das atividades práticas na área da biologia. **Revista Científica Facimed**, v. 1, p. 1-9, 2009.

SEIXAS, Narita Renata de Melo; TORRES, Caio Italon de Oliveira; SOUZA, Priscila Daniele Fernandes Bezerra; ALMEIDA, Lúcia Maria de. O Ensino Dos Sistemas Fisiológicos Por Meio De Uma Abordagem Integradora: um enfoque na interdisciplinaridade. **Brazilian journal of development**, Curitiba, v. 5, n. 6, p. 4609-4621, 3 abr. 2019. DOI 2525-8761. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1657/1684>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SILVA, Edna Alves Pereira da; ALVES, Doralice Leite Ribeiro; FERNANDES, Marinalva Nunes. O papel do professor e o uso das tecnologias educacionais em tempos de pandemia. **Tecnologias no contexto educativo**, Caetité-Bahia, v. 4, n. 10740, p. 1-17, 25 mar. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/10740/7765>. Acesso em: 21 out. 2021.

SILVA, Renato Xavier da et al. Dificuldades frequentes na aprendizagem dos sistemas fisiológicos em duas escolas públicas de ensino médio do rio grande norte. **Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (EREBIONE 2013)**, p. 28, 2013.

SILVA, I. M. O professor como mediador. **Cadernos de Pedagogia Social**, n. 1, p. 117-123, 1 jan. 2007.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/_medio/fisica/_MOVIMENTO/ufpb_energia/Textos/ASConceitos.pdf. Acesso em: 23 nov. 2021.