



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO SISTEMA RESPIRATÓRIO POR MEIO DE AULAS PRÁTICAS E PRODUÇÃO DE DESENHOS: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, EM PARINTINS, AMAZONAS

Significant learning of the Respiratory System through practical classes and production of drawings: an experience with Basic Education students, in Parintins, Amazonas, Brazil

Icleane de Souza Rocha¹
Joeliza Nunes Araújo²

Resumo

Este trabalho teve o objetivo de indicar especificamente a contribuição de uma proposta didático-pedagógica para o ensino do Sistema Respiratório destinada a alunos do 2º ano do Ensino Médio. A pesquisa possui duas perspectivas: A primeira é permitir aos alunos da Educação Básica o acesso aos procedimentos da investigação científica e a segunda é contribuir para a formação de conceitos científicos em Biologia. O percurso metodológico ocorreu por meio de revisão bibliográfica e de sequência didática. A sequência didática abordou o tema Fisiologia do Sistema Respiratório, foi baseada em Araújo (2014) e ocorreu em 5 momentos: 1. Observação livre da turma do 2º ano do Ensino Médio; 2. Produção de desenho inicial da figura humana; 3. Aula teórica sobre o sistema respiratório; 4. Aula prática sobre o sistema respiratório com ênfase na fisiologia do pulmão; 5. Produção de desenho do pulmão animal e produção do texto. Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Foram objetos de análise de dados os desenhos iniciais, os desenhos finais e os textos. O desenvolvimento desta pesquisa conduziu os alunos à compreensão de conceitos científicos sobre fisiologia humana. Os desenhos iniciais se mostraram estereotipados e parecidos com desenhos que estão no livro didático de biologia. Os desenhos finais e os textos evidenciaram aprendizagens sobre a fisiologia do sistema respiratório. Portanto, as estratégias adotadas na sequência didática permitiram a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e a vivência de procedimentos da investigação científica e, dessemado, garantimos o desenvolvimento de competências específicas da área de Ciências da Natureza propostas pela BNCC.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Sequência Didática. Sistema Respiratório.

Abstract

This paper aimed to point out the contribution of a didactic-pedagogical proposal for teaching the Respiratory System aimed at students of the second year of High School. The research has two perspectives: The first is to allow Basic Education students access to scientific investigation procedures and the second is to contribute to the formation of scientific concepts in Biology. The methodological course took place through a bibliographic review and a didactic sequence. The didactic sequence addressed the theme Physiology of the Respiratory System, was based on Araújo (2014) and occurred in 5 moments: 1. Free observation of the 2nd year high school class; 2. Production of initial drawing of the human figure; 3. Theoretical class on the respiratory system; 4. Practical class on the respiratory system with emphasis on lung physiology; 5. Production of animal lung drawing and text production. The data obtained in the research were analyzed qualitatively from the didactic sequence. The initial drawings, the final drawings and the texts were objects of data analysis. The development of this research led students to understand scientific concepts about human physiology. The initial drawings were stereotyped and similar to drawings found in biology textbooks. The final drawings and texts showed learning about the physiology of the respiratory system. Therefore, the strategies adopted in the didactic sequence allowed the active participation of students in the teaching

¹ Mestranda em Ciências Ambientais pelo program de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos pelo Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: isr.rocha192gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). É professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: jaraujo@uea.edu.br



and learning process and the experience of scientific investigation procedures and, in this way, we guarantee the development of specific competences in the area of Natural Sciences proposed by the BNCC.

Keywords: Significant learning. Didactic Sequence. Respiratory System.

Introdução

O processo de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais no século XXI continua sendo um desafio para professores e alunos. Enquanto professores de Biologia procuramos implementar metodologias de ensino que coloquem o aluno no centro do processo educativo, ou seja, como sujeito ativo de sua aprendizagem possibilitando a aprendizagem significativa. Metodologias de ensino baseadas na memorização dos conceitos científicos que contribuem para uma aprendizagem temporária têm sido questionadas e substituídas por metodologias ativas, que propiciem uma aprendizagem duradoura e efetiva.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) assegura aos estudantes da Educação Básica o desenvolvimento de competências que envolvem a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para saber atuar em situações complexas bem como executar com excelência atividades até mesmo no ambiente de trabalho. Para o Ensino de Ciências Naturais, a BNCC (BRASIL, 2018) propõe que o processo de ensino e aprendizagem na área deve ser favorecido por meio de múltiplas estratégias que propiciem a assimilação de conceitos científicos na área e o letramento científico. O letramento científico diz respeito à introdução do aluno no mundo do conhecimento científico e se faz importante para a sua preparação para a vida cotidiana e participação política e social. É nossa responsabilidade, enquanto educadores na área das Ciências Naturais (Biologia, Química e Física) contribuir para a formação de indivíduos mais críticos que poderão atuar como agentes de transformação do contexto social em que estão inseridos.

Desse modo, as aulas práticas investigativas associadas à produção de desenhos constituem-se em uma estratégia importante para a assimilação de conceitos científicos em Biologia. O desenho é um exemplo de linguagem não-verbal que pode revelar as visões de mundo dos estudantes. Por meio da produção de desenhos pelos estudantes o professor perceberá como seus alunos representam e interpretam a realidade. Para Dorfman (2007) o desenho não precisa ter qualidade artística. “Mesmo que existam pessoas com maior potencial para desenvolverem a linguagem do desenho, todos os indivíduos podem desenvolver um trabalho no sentido de ampliar suas habilidades (idem, 2007).



Com a atribuição de aulas práticas experimentais obtém-se uma ferramenta satisfatória no processo de ensino e aprendizagem, pois, trata-se de um momento onde o aluno é capaz de relacionar a prática com o conhecimento que já possui seja de forma conceitual ou até mesmo no manuseio das ferramentas didáticas, o que possibilita a elevação de questionamentos e investigação (LIMA; AMORIM; LUZ, 2018). Os autores (idem, 2018) ainda descrevem que o desenvolvimento de aulas práticas melhora a interação professor-aluno, o que resulta em motivação, tirando os estudantes da passividade e, ainda, demonstrando que a colaboração no processo de ensino e aprendizagem é mútua.

Na perspectiva de permitir aos alunos da Educação Básica o acesso aos procedimentos da investigação científica por meio de aulas práticas, o desenvolvimento da linguagem do desenho como ferramenta para a aprendizagem da fisiologia humana e contribuir para a formação de conceitos científicos em Biologia é que esta pesquisa empregou as aulas práticas e a produção de desenhos como estratégias de ensino e aprendizagem em fisiologia humana. Desse modo, o objetivo foi apontar a contribuição de uma proposta didático-pedagógica para o ensino do Sistema Respiratório por meio da utilização de aulas práticas e produção de desenhos destinadaa alunos do 2º ano do Ensino Médio.

As atividades experimentais foram conduzidas para promover nos alunos a compreensão dos conceitos científicos, facilitando a confrontação de suas concepções prévias com novos conhecimentos. As aulas práticas investigativas associadas à produção de desenhos constituíram-se em uma estratégia importante para a assimilação de conceitos científicos sobre o sistema respiratório e evidenciaram a aprendizagem significativa.

Aprendizagem Significativa: a teoria Ausubeliana da aprendizagem de conceitos.

A teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi elaborada por David Ausubel. O teórico afirma que a aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se liga a conceitos subsunçores que estão presentes na estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA; MASINI, 2006). Por esse motivo, o processo de ensino e aprendizagem deve levar em conta os conhecimentos prévios do aluno.

O que ocorre é que “a interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos” (AUSUBEL, 2003, p.1). Para que ocorra a aquisição de novos significados é necessário que o



material de aprendizagem seja potencialmente significativo para o aluno o que pressupõe que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não aleatória e não literal com a estrutura cognitiva e que a estrutura cognitiva contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais o novo material de aprendizagem irá interagir (Idem, 2003). Partindo desse princípio é importante a valorização dos conhecimentos prévios do aluno pelo professor. Pois, “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”. (MOREIRA; MASINI, 2006, p.17). Ausubel (2003) afirma que, se a estrutura cognitiva for clara, estável e organizada, surgem significados; A atribuição de novos significados ao subsunçor consiste no processo de diferenciação progressiva (ARAÚJO, 2014). Caso contrário, se a estrutura cognitiva for instável e desorganizada a tendência é a inibição da aprendizagem significativa e da retenção.

Segundo Araújo (2014, p. 76) “o conhecimento prévio é o fator determinante do processo de aprendizagem”. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação interage com outras informações com as quais o aluno já esteja familiarizado (conhecimentos prévios). Para a autora “na aprendizagem escolar, deve-se considerar a história do sujeito que aprende, levar em conta o que o aluno já sabe e o professor deve propor situações de ensino que possam favorecer a aprendizagem”. (Idem, 2014, p. 76). No ensino do sistema respiratório humano, por exemplo, se o aluno já possui conhecimentos prévios sobre os órgãos do referido sistema, estes conhecimentos servirão de subsunçores para a aprendizagem de novas informações sobre a anatomia e fisiologia da respiração. E durante o processo de ancoragem dos novos conhecimentos à estrutura cognitiva o subsunçor se modifica, se diferencia.

Concordamos com Ausubel (2003) e Moreira (2021) de que a participação ativa do aluno irá favorecer a aprendizagem significativa de novos conceitos. Infelizmente o ensino de Ciências no século XXI ainda é centrado no docente e na aprendizagem mecânica dos conteúdos. Moreira (2021, p. 3) aponta que o ensino de Ciências é “*Tradicional*, baseado em aulas expositivas e exercícios repetitivos”. Para o autor ainda que se fale em aprendizagem ativa e ensino centrado no aluno, a metodologia continua sendo com aulas expositivas e, ao final, uma lista de problemas para que os alunos resolverem o que resulta em aprendizagem memorística sem significado. É um modelo de ensino em que não se realizam atividades práticas de laboratório e nem a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e, portanto, não promove a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2021).



Aprendizagem significativa “é aprendizagem com compreensão, com significado, com capacidade de explicar, de aplicar, o conhecimento adquirido” (MOREIRA, 2021, p.6). Para aprender com significado, o aluno precisa ter conhecimentos prévios adequados que possam dar significados a esses conhecimentos. Ter conhecimento prévio é a primeira condição para aprendizagem significativa. A segunda condição é a predisposição para aprender, que diz se refere ao fato do sujeito querer aprender. Moreira (2012) afirma que não se trata exatamente de motivação ou o fato do aluno gostar da disciplina, mas que esteja disposto a relacionar os novos conhecimentos, de forma não-árbitrária a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a.

Para Araújo (2014, p.78) “um dos desafios da escola é tornar o ambiente de aprendizagem motivador para o aluno, valorizar os seus conhecimentos prévios e planejar situações de aprendizagem diversificadas que levem o aluno a aprender significativamente”. A diversificação de materiais e estratégias de ensino estimulam a participação ativa dos alunos e facilitam a construção de conceitos. O professor deve propor aos alunos estratégias didáticas diferentes daquelas que os mesmos vivenciam no cotidiano escolar, que permitam o engajamento dos alunos, facilitem a interação social e valorizem seus conhecimentos prévios. Por esse motivo, nesta pesquisa fizemos a proposição de uma sequencia didática envolvendo aula teórica, aula prática, produção de desenhos e produção textual.

Percurso Metodológico

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual localizada na cidade de Parintins/AM e teve anuência da gestora. Os sujeitos da pesquisa foram 28 alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio. Os pais ou responsáveis pelos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Na análise dos resultados obtidos na pesquisa usamos pseudonimos aos alunos para a preservação de suas identidades. Desse modo, os alunos foram identificados por A1 (Aluno 1), A2 (Aluno 2), A3 (Aluno 3) e assim por diante.

A metodologia teve abordagem qualitativa. A metodologia qualitativa abrange a obtenção de dados descritivos na qual o pesquisador tem contato direto e interativo com a situação ou com o objeto de estudo (NEVES, 1996). Por ser de caráter qualitativo a pesquisa permite múltiplas realidades subjetivas onde as experiências individuais e suas percepções acerca do que está sendo pesquisado são consideradas importantes para a pesquisa (PATIAS; HOHENDORFF, 2019).

O percurso metodológico ocorreu por meio da revisão bibliográfica e da sequência



didática. A revisão bibliográfica versou sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS); o ensino de Biologia e aulas práticas como metodologia de ensino e a Produção de desenhos no Ensino de Biologia.

A sequência didática abordou o tema Fisiologia do Sistema Respiratório e foi baseada em Araújo (2014) e ocorreu em 5 momentos: 1. Observação livre da turma do 2º ano do Ensino Médio. A observação ocorreu em duas aulas da disciplina Biologia no período de uma semana; 2. Produção de desenhos da figura humana. Os alunos produziram um desenho inicial da figura humana no qual representaram o sistema respiratório. Os desenhos revelaram os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema em estudo. Para a produção dos desenhos foi entregue aos alunos um roteiro em papel A4 contendo um cabeçalho e as instruções de como deveriam realizar a atividade do desenho; 3. Aplicação de uma aula teórica sobre o sistema respiratório. Utilizamos um folder com a síntese do conteúdo e imagens do sistema respiratório. Para a aula teórica preparamos o folder tendo como referência bibliográfica a obra: PESSOA FILHO, P.N.; GONÇALVES, R.; OLIVEIRA, D.; TAYRINE, J.; **Acerta mais ENEM: Matemática e Ciências da Natureza**. São Paulo. MWC Editora, 2021; 4. Aula prática em laboratório de Ciências. A aula prática abordou o sistema respiratório com ênfase na fisiologia do pulmão. Foi produzido um roteiro de aula prática na qual os procedimentos privilegiassem a observação, manipulação e análise dos pulmões de um suíno para o estudo da anatomia e fisiologia pulmonar comparada; 5. Produção de desenho do pulmão animal. Ao término da aula prática os alunos desenharam o pulmão e descreveram sobre as estruturas observadas durante a prática e suas respectivas funções em forma de um texto. Os alunos receberam um roteiro com orientações para a produção do desenho do pulmão e produção do texto.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Foram objetos de análise de dados os desenhos iniciais, os desenhos finais e os textos. Os desenhos foram digitalizados e foram selecionados 05 desenhos iniciais e 05 desenhos finais para a análise na qual levou-se em consideração a clareza dos desenhos. Utilizamos análise textual discursiva na pesquisa. Para tanto, todos os textos dos alunos foram transcritos para quadros e, a partir disso, adesmontagem dos textos, ou seja, o processo de unitarização que implica examinar os textos em seus detalhes para atingir unidades constituintes. Após a unitarização seguiu-se o estabelecimento de relações, processo chamado de categorização que envolve a construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as para formar



sistemas de categorias (MORAES; GALIAZZI, 2013). Os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel e os princípios da Educação Científica serviram como base teórica às análises dos dados obtidos.

Resultado e discussão dos resultados

As observações da pesquisadora sobre as aulas de Biologia em uma turma do 2º ano do Ensino Médio

O primeiro contato com os alunos do 2º ano do Ensino Médio ocorreu durante as observações livre da turma, onde foi possível identificar a metodologia que o professor de Biologia geralmente usa em sala de aula, bem como as limitações decorrentes de recursos e materiais didáticos disponíveis aos alunos. As observações ocorreram em duas aulas consecutivas da disciplina.

Observou-se que o professor de Biologia usa o livro didático PESSOA FILHO, P.N.; GONÇALVES, R.; OLIVEIRA, D.; TAYRINE, J.; **Acerta mais ENEM: Matemática e Ciências da Natureza**. São Paulo: MWC Editora, 2021; quadro branco e pincéis para ministrar suas aulas teóricas dialogadas. O professor estava ministrando aulas teóricas sobre a Lei de Mendel. Durante a aula o professor interagiu com os alunos perguntando, por exemplo, qual seria o resultado entre o cruzamento de caracteres dominantes e recessivos.

Como resultado aos questionamentos realizados pelo professor, os estudantes interagiram de forma tímida. Quando o professor não faz um planejamento de ensino adequado, pode ocorrer o rompimento de uma sequência didática, na qual opta por aulas teóricas onde na maior parte do tempo os alunos permanecem em uma posição passiva (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Segundo Tabile e Jacometo (2017) este posicionamento dos alunos ocorre devido a deficiência no processo de aprendizagem na ausência de participação ativa, pois os alunos não conseguem ter aquisição de conhecimentos, desenvolver habilidades e não possuem o senso investigativo científico para aprenderem de fato o conteúdo que está sendo ministrado em sala de aula.

Pode-se observar que o professor utilizou apenas a metodologia de ensino tradicional e o método avaliativo apenas exercícios propostos pelo próprio livro didático da turma. Para Silva, Matos e Almeida (2014), em termos avaliativos o aluno não deve ser considerado apenas como um mero repetidor de informações, mas deve ser instigado a pensar, buscar novos recursos com finalidade de chegar a um denominador comum e atingir o conhecimento significativo.



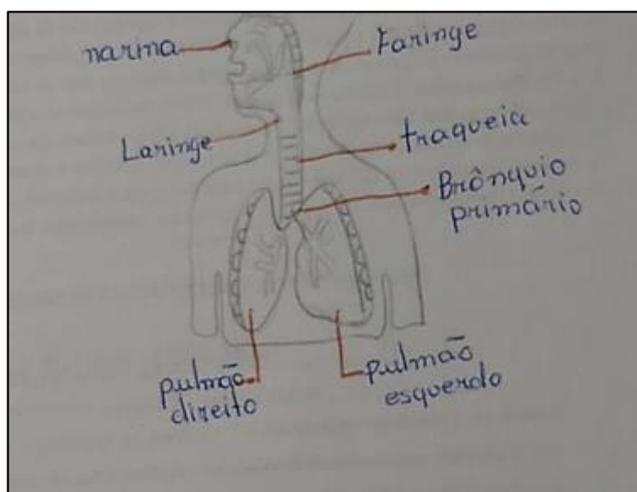
Os conhecimentos prévios dos alunos pesquisados sobre o Sistema Respiratório Humano a partir da análise dos desenhos iniciais.

No segundo momento, a pesquisadora buscou identificar os conhecimentos prévios dos alunos por meio da produção de um desenho do corpo humano com ênfase no sistema respiratório. Nesta etapa participaram 15 alunos os quais confeccionaram o desenho e produziram um pequeno texto com a descrição da ilustração. Os alunos afirmaram que já haviam estudado o assunto com o professor ministrante e que ocorreu de forma virtual devido a pandemia da COVID-19. Os conhecimentos prévios dos alunos facilitou o processo de elaboração do desenho sobre o corpo humano.

Na figura 1 observa-se o desenho do Sistema Respiratório produzido pelo Aluno A2. No seu desenho A2 consegue identificar os principais órgãos do Sistema Respiratório Humano como as narinas, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões.

O aluno evidencia em seu desenho a existência em sua estrutura cognitiva de conhecimentos prévios sobre o tema em questão. Os conhecimentos prévios são importantes para novas aprendizagens, pois a nova informação ancora-se nesses conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (SANTANA; MAZZÉ; JUNIOR, 2017).

Figura 1. Desenho inicial do Aluno A2 sobre o Sistema Respiratório



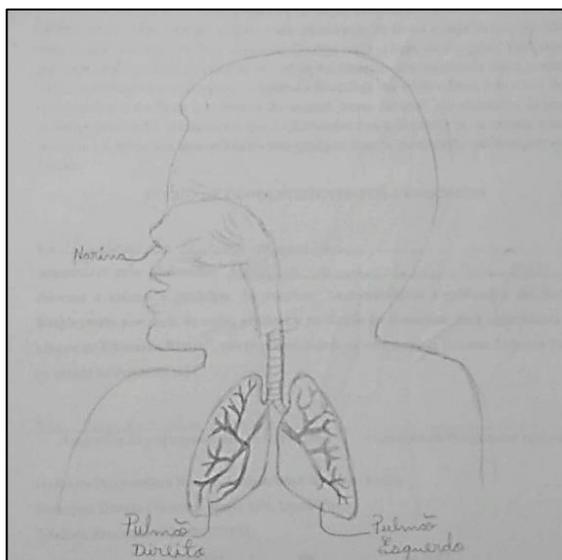
Fonte: I. S. Rocha, 2022.



A2 relatou em forma de texto que “*O sistema respiratório serve para levar ar para os nossos pulmões, esse ar vem primeiro pelo nariz, depois pela faringe, laringe, brônquios etc.*” Em sua explicação o aluno consegue definir uma das funções do sistema respiratório e, principalmente, das vias aéreas que é a condução do ar desde a cavidade nasal até os pulmões. Ele cita alguns órgãos na sequência em que os mesmos estão presente no sistema.

A figura 2 mostra o desenho inicial do Aluno A4 sobre o Sistema Respiratório. Neste desenho observa-se que o aluno conseguiu representar todo o sistema respiratório, porém não conseguiu identificar todos os órgãos. Apenas dois órgãos foram identificados: as narinas e os pulmões. O aluno descreveu que “*Os pulmões funcionam através da respiração!!*” Aqui o conceito sobre a fisiologia da respiração está em construção. Cabe ao professor descobrir essas informações que o aluno já possui e introduzir novos conceitos. Durante a mediação das aulas o professor deve observar e analisar o aluno considerando o conhecimento que já possui, pois estando o conhecimento em construção é responsabilidade do mediador diagnosticar o conhecimento prévio e fazer com que o ensino a ser trabalhado desperte o interesse do aluno, possibilitando ao estudante a ampliação e reconfiguração do conteúdo de forma significativa (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019).

Figura 2. Desenho inicial do Aluno A4 sobre o Sistema Respiratório.

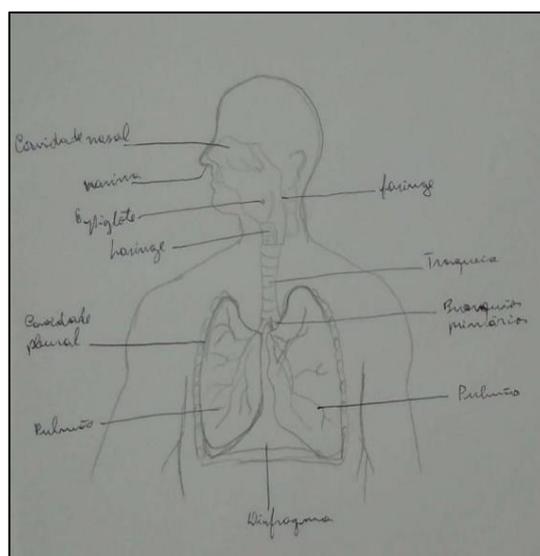


Fonte: I. S. Rocha, 2022



O aluno A8 fez um desenho completo do Sistema Respiratório Humano no qual mostra e identifica todos os órgãos pertencentes a esse sistema (figura 3). No seu desenho identifica o músculo diafragma que é um dos músculos responsáveis pela ventilação pulmonar.

Figura 3. Desenho inicial do Aluno A8 sobre o Sistema Respiratório.



Fonte: A autora, 2022.

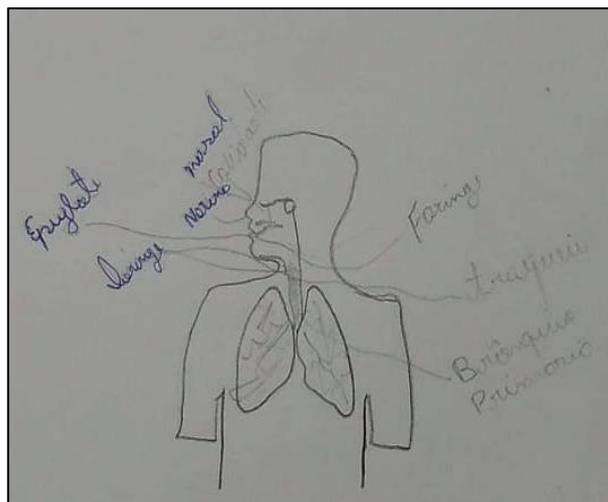
O aluno A8 descreveu que “O sistema respiratório é um dos sistemas que compõem o corpo humano. Ele é formado principalmente pelo pulmão e pelos órgãos: cavidade nasal, faringe, laringe, traqueia e brônquios, responsáveis por fazer o transporte do oxigênio até as células”. Sua afirmação em parte está correta quando cita os órgãos do sistema respiratório. Porém, o aluno faz uma afirmação equivocada quando diz que “esses órgãos são responsáveis pelo transporte do oxigênio até as células”. Concepções falsas devem ser trabalhadas pelo professor para que os erros conceituais dos alunos sejam sanados. As concepções falsas ou alternativas partem de experiências pessoais, são influenciadas pela visão de mundo que o aluno adquire devido ao ambiente em que está inserido e podem estar relacionadas com a aprendizagem adquirida em sala de aula devido à maneira como se dá as explicações de professores e o uso de materiais didáticos (TEIXEIRA, 2011).

A figura 4 apresenta o desenho elaborado pelo aluno A11. O aluno ilustrou os órgãos do sistema respiratório identificando o equivalente a cada estrutura. Em seu pequeno texto o aluno descreve que: “As vias respiratórias humanas são responsáveis pela condução de ar permitindo



a obtenção de oxigênio do ambiente e a eliminação de gás carbônico. O ar penetra pelo nariz e passa pela faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos nos pulmões, onde ocorre a hematose, seja os gases que estão no interior dos alvéolos ficam muito próximos do sangue que passa pelos capilares, ocorrendo trocas gasosas”.

Figura 4. Desenho inicial do Aluno A11 sobre o Sistema Respiratório



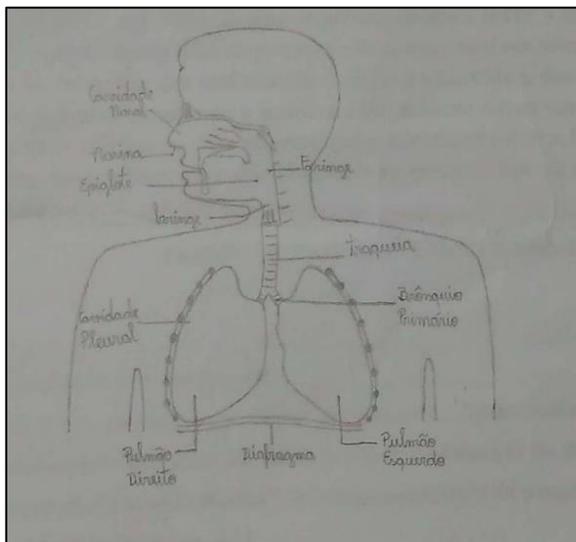
Fonte: I. S. Rocha, 2022

Este relato se assemelha muito a um conceito que foi memorizado e não assimilado. A grande maioria dos alunos optam em estudar pelo método de memorização de conteúdo para se prepararem para exames escolares, testes e processos seletivos, tornando-se um tipo de cultura de aprendizagem cujo objetivo é conseguir sucesso nos métodos avaliativos, porém, a longo prazo esse método é considerado mecânico (TAVARES, 2003). Na teoria da Aprendizagem de Ausubel (2003), a aprendizagem por memorização não apresenta valor concreto a longo prazo, apesar de se relacionar com a estrutura cognitiva esse tipo de aprendizagem passiva não forma aprendizagem significativa caso não seja trabalhado de forma correta.

Na figura 5 temos o desenho produzido pelo aluno A14. O aluno representou o Sistema Respiratório Humano com todos os seus órgãos e os identificou no desenho.



Figura 5. Desenho inicial do Aluno A14 sobre o Sistema Respiratório



Fonte: I. S. Rocha, 2022

Em seu texto sobre o desenho, A14 afirma que “*O desenho que está acima é falando sobre o corpo humano que cada pedaço tem um nome também cada um tem o seu objetivo, cada um tem a sua função, o ser humano pode ver e mexe tudo por fora mais não pode controlar por dentro, o ser humano tem tanta coisa que nem mesmo eu sei*”. O texto do aluno apresenta indícios de aprendizagem mecânica sobre o sistema respiratório humano pois, não apresenta conceitos claros e estáveis que poderiam servir de pontos de ancoragem para novas aprendizagens (ARAÚJO, 2014).

Na análise dos desenhos iniciais percebemos que a maioria dos alunos já sabiam identificar os órgãos do sistema respiratório. São conhecimentos prévios já existentes em sua estrutura cognitiva e o desvelamento dos conhecimentos prévios dos alunos é fator mais importante para a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Porém, alguns textos apresentam indícios de aprendizagem mecânica ou memorística por ainda apresentarem dificuldade em relatar a fisiologia do sistema como A11 e A14. Há casos como o aluno A8 que possui concepções alternativas sobre o tema.



A aula teórica sobre o Sistema Respiratório Humano e suas implicações na aprendizagem significativa dos conceitos tratados.

No terceiro momento houve a aplicação de uma aula teórica cujo tema foi “Sistema Respiratório”. Foi distribuído à turma um folder contendo informações e ilustrações sobre o Sistema Respiratório além do uso do livro didático.

A aula teórica foi dialogada, na qual a pesquisadora fazia perguntas de forma contextualizada para que os alunos pudessem compreender o conteúdo, tais como: *Como conseguimos respirar? O que é o sistema respiratório? Qual a função de cada órgão?* Alguns alunos responderam que *“conseguimos respirar devido ao ar que chega até os nossos pulmões”*. Para responder o que é sistema respiratório um dos alunos disse que *“são órgãos existentes em nosso corpo que fazem com que o ar chegue até os pulmões e seja liberado ao ambiente”*. Quanto à última pergunta os alunos tiveram dificuldades em respondê-la.

Durante a aula teórica discutimos sobre a função do sistema respiratório. Com a ajuda das imagens dos órgãos no folder e no livro didático de biologia mostramos os órgãos: fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões. Explicamos sobre as funções de cada órgão e sua importância para o bom funcionamento do sistema. Discutimos sobre a ventilação pulmonar na qual destacamos os movimentos respiratórios de inspiração e expiração. Ressaltamos, ainda, sobre o controle dos movimentos respiratórios.

Ao final da aula pedimos para dois alunos, voluntariamente, explicarem a localização dos órgãos responsáveis pela respiração. Um dos alunos serviu como modelo humano e o outro aluno apontou para o corpo do colega a localização dos órgãos do sistema respiratório. Para finalizar a atividade o aluno que voluntariamente havia sido o modelo anatômico explicou para a turma a função dos órgãos fundamentais do sistema respiratório, dizendo que *“o ar penetra pelo nariz (fossas nasais) onde é umidificado e filtrado, depois segue para a faringe e depois para a laringe que contém a epiglote e é o órgão responsável pela vocalização, seguindo pela traqueia onde leva o ar direto para os pulmões”*. Em seguida, falou sobre os brônquios e bronquíolos comparando que *“possuem o formato de uma árvore e denominando de árvore respiratória”*, enfatizando que *“estão localizados dentro dos pulmões e estes são responsáveis pela distribuição de ar para a corrente sanguínea, através dos alvéolos pulmonares”*, e finalizou destacando que *“o processo de respiração somente ocorre devido à ventilação pulmonar que é realizada por*



meio da inspiração e expiração”.

A aula prática e a produção de desenhos sobre o pulmão e suas implicações para a aprendizagem significativa de conceitos científicos em fisiologia do sistema respiratório humano

O tema da aula prática foi “Anatomia Macroscópica dos pulmões”. Para esta aula utilizou-se 02 pulmões de suíno, 02 bandejas, bisturis, luvas e plaquinhas com o nome das estruturas presentes no pulmão. A prática teve o objetivo de observar e manipular os pulmões. Além disso, os alunos puderam estudar a anatomia comparada dos pulmões de suíno com o pulmão humano.

A aula prática ocorreu no laboratório de Ciências da escola campo da pesquisa com a participação de 15 alunos. Após orientação em sala de aula sobre como ocorreria a prática, os alunos foram direcionados ao laboratório de Ciências onde os materiais que seriam usados já estavam dispostos na bancada. Para melhor aproveitamento da aula dividimos a turma em dois grupos e por meio de um pequeno diálogo foi selecionado um aluno representante de cada grupo para manusear o bisturi (figura 6). Iniciamos a prática apresentando aos alunos o pulmão do suíno e sua anatomia externa comentando sobre a pleura, o tamanho, lóbulos e cor do pulmão.

Figura 6. Turma dividida em dois grupos para a aula prática



Fonte: I. S. Rocha, 2022



Seguimos com alguns questionamentos para direcionar a aula: “*Existem diferenças entre os pulmões? Se sim, quais as principais diferenças entre os pulmões?*” Com essas indagações os alunos observaram o tamanho dos pulmões, que ao serem comparados foi possível verificar uma pequena diferença devido à localização no corpo do animal e a presença de fissuras, sendo estas, horizontais, que separam o lobo superior do lobo médio e a fissura oblíqua que separa o lóbulo médio do lobo inferior.

Após a apresentação da anatomia externa do pulmão, os alunos fizeram cortes para separar os pulmões que ainda estavam unidos pela traqueia. Eles foram orientados a realizar pequenos cortes no órgão para melhor visualização e identificação macroscópica das estruturas pulmonares internas (anatomia interna). Pedimos aos alunos que observassem a anatomia interna dos pulmões. Em seguida, os alunos observaram a pleura parietal (externa) e a pleura visceral (interna). Durante a observação foram distribuídas aos alunos plaquinhas com os nomes das estruturas que compõem o pulmão como: Lóbulo superior direito, Brônquio principal direito, Brônquios secundários, Fissura horizontal, Lóbulo médio do pulmão direito, Lóbulo inferior direito, Traqueia, Lóbulo superior esquerdo, Brônquio principal esquerdo, Superfície costal do pulmão, Fissura oblíqua, Lóbulo inferior, Carina. As plaquinhas foram fixadas pelos alunos nas estruturas correspondentes (Figura 7).

Após a aula prática cada aluno recebeu uma folha de papel A4 contendo um roteiro com instruções para a produção do desenho do pulmão observado e para produção do texto sobre o que aprendeu em relação ao sistema respiratório humano. Os desenhos e textos foram digitalizados e trazemos a análise de alguns desenhos e textos produzidos pelos alunos.

Figura 7. Identificação da estrutura pulmonar

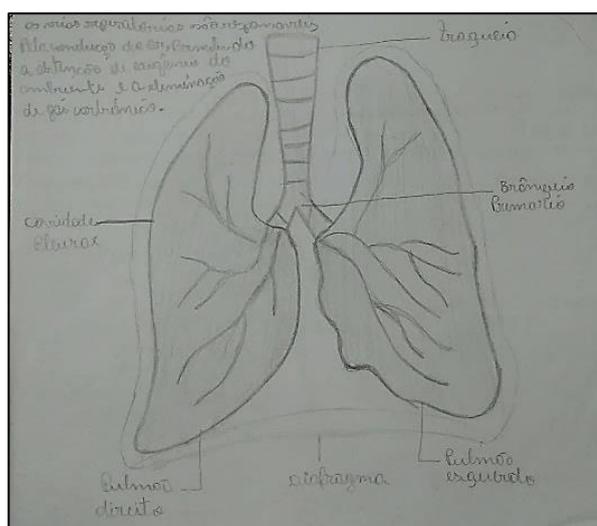


Fonte: A autora, 2022.



O aluno A2 desenhou os pulmões direito e esquerdo, indicando a traqueia, o brônquio pulmonar, a cavidade pleural e o diafragma (figura 8). O aluno fez o seguinte relato “*As vias respiratórias são responsáveis pela condução de ar, permitindo a obtenção de oxigênio do ambiente e a eliminação do gás carbônico*”.

Figura 8. Desenho final dos pulmões produzido pelo Aluno A2



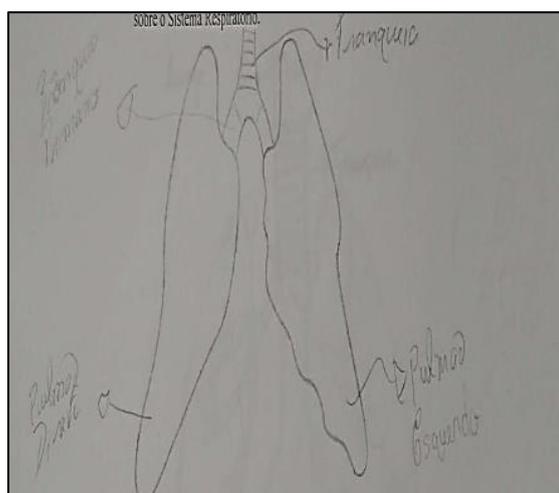
Fonte: A autora, 2022.

Observa-se que o aluno conseguiu representar os pulmões por meio do desenho e manifestou seus conhecimentos a respeito do sistema respiratório.

O aluno A5 desenhou a estrutura pulmonar identificando a traqueia, o brônquio primário, pulmão direito e pulmão esquerdo (figura 9) e fez o seguinte relato: “*As vias respiratórias humanas são responsáveis pela condução de ar, permitindo a obtenção de oxigênio do ambiente e a eliminação de gás carbônico. O ar penetra pelo nariz e passa pela faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos nos pulmões. Para que o ar entre e saia do organismo, ocorrendo a troca gasosa, é necessário realizar momentos respiratórios. São eles a inspiração e expiração*”.



Figura 9. Desenho final dos pulmões produzido pelo Aluno A5

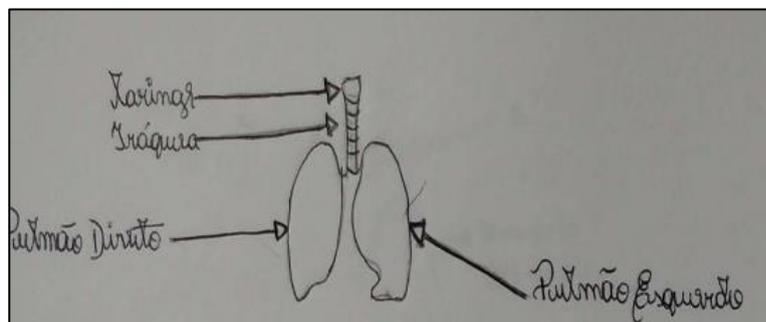


Fonte: A autora, 2022.

Em seu texto, A5 conseguiu citar os órgãos do sistema respiratório, descreveu a função das vias aéreas e o trajeto do ar desde as fossas nasais até os alvéolos e, ainda, ressaltou os movimentos respiratórios de inspiração e expiração.

O aluno A9, em seu desenho final, apresentou a estrutura pulmonar identificando a laringe, traqueia, pulmão direito e pulmão esquerdo (figura 10). Ele descreveu que: *“Bom o pulmão é a parte do corpo muito sensível que sem ele não teremos oxigênio é o coração e o pulmão são as partes mais importantes do nosso corpo e a faringe é o canal compartilhado pelo sistema respiratório e etc... e a laringe possui a epiglote que funciona como uma válvula, cordas vocais, é a traqueia passagem de ar para os pulmões, etc...”*

Figura 10. Desenho final dos pulmões produzido pelo Aluno A9



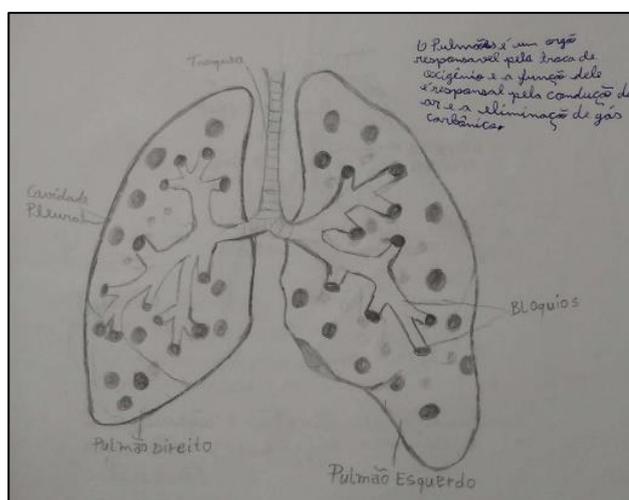
Fonte: A autora, 2022.



Em sua descrição A9 aponta a importância de órgãos vitais como o pulmão e coração. O aluno tentou relacionar a função da faringe para os sistemas respiratório e digestório. Descreveu, ainda, a função da epiglote como uma válvula e a função da traqueia. O aluno demonstra que sua aprendizagem sobre o sistema respiratório está em construção.

O aluno A11 esquematizou os pulmões identificando a traqueia, brônquios, pulmão direito e pulmão esquerdo e a cavidade pleural (figura 11). O aluno faz o seguinte relato: “*O pulmão é um órgão responsável pela troca de oxigênio e a função dele é responsável pela condução de ar e a eliminação de gás carbônico.*”

Figura 11. Desenho final dos pulmões produzido pelo Aluno A11



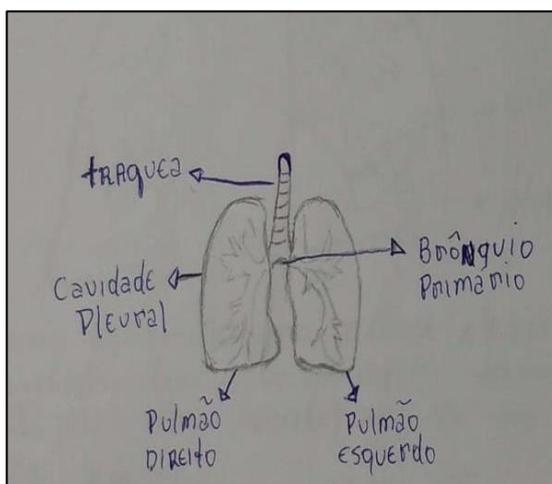
Fonte: A autora, 2022.

Percebe-se que o A11 está construindo sua aprendizagem sobre a fisiologia do sistema respiratório. Porém, o aluno, ainda, traz em seu texto uma concepção alternativa sobre a função dos pulmões quando afirma que: “... *é responsável pela condução de ar e a eliminação de gás carbônico*”. Sabemos que a condução do ar e a eliminação do gás carbônico é responsabilidade das vias aéreas da porção condutora do sistema e as trocas gasosas é função dos tecidos intrapulmonares (porção respiratória).

O desenho do aluno A12, assim como os demais alunos, apresentou as principais estruturas do sistema respiratório como traqueia, a cavidade da pleura, os brônquios pulmonares, o pulmão direito e o esquerdo (figura 12).



Figura 12. Desenho final dos pulmões produzido pelo Aluno A12



Fonte: A autora, 2022.

Em seu relato o aluno fez a seguinte afirmação: “*Pulmão: permitem a troca gasosa, está localizada na caixa torácica, possui uma membrana chamada pleura*”. “*Inspiração: contração da musculatura respiratória (diafragma e músculos intercostais)*”. O aluno conseguiu descrever a função dos pulmões, sua localização no corpo humano e o movimento de inspiração.

No desenho final foi notório que os alunos ilustraram apenas as estruturas do sistema respiratório que foram possíveis de melhor visualizar como a faringe, a pleura, o pulmão direito e o pulmão esquerdo. Apesar de serem poucas observações, os alunos mostraram-se entusiasmados em realizar a aula prática e poder visualizar o órgão pulmonar. Após a aula prática todos os alunos afirmaram que jamais haviam visto o órgão.

Considerações finais

Esta pesquisa buscou apontar a contribuição de uma sequência didática para o ensino do Sistema Respiratório na qual utilizamos produção de desenhos iniciais, aula teórica, aula prática e produção de desenhos finais tendo sujeitos da pesquisa alunos do 2º ano do Ensino Médio. Para desenvolvê-la discorreremos sobre a aprendizagem significativa, metodologias de ensino e a importância do uso de desenhos em aulas de Biologia.

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu aos alunos o acesso aos procedimentos de investigação científica que os conduziram à compreensão de conceitos científicos trabalhados durante a educação básica. Por meio da inserção da sequência didática foram realizadas aulas



diferenciadas que contribuíram de forma significativa para a aprendizagem dos alunos sobre o sistema respiratório humano.

Os desenhos iniciais foram importantes para sabermos quais conhecimentos prévios os alunos já possuíam sobre o sistema respiratório. Observamos que esses desenhos são estereotipados e muito parecidos com desenhos que estão no livro didático de biologia. Porém, os alunos apresentaram conhecimentos prévios sobre os órgãos do sistema respiratório. Algumas descrições apresentadas mostram que a aprendizagem foi memorística.

Por meio dos desenhos finais e dos textos conseguimos avaliar quais conceitos sobre o tema foram assimilados e as concepções alternativas que os alunos ainda possuem sobre o conteúdo de ensino. Houve aprendizagem sobre os órgãos que fazem parte da porção condutora e da porção respiratória. Os textos evidenciaram aprendizagens sobre a fisiologia do sistema respiratório. Observamos que a aprendizagem dos alunos sobre o sistema respiratório ainda está em construção e precisaremos adotar outras estratégias de ensino para que novos conceitos fossem assimilados e a superação das concepções alternativas. A aula teórica e a aula prática foram estratégias importantes para a aprendizagem significativa, assim como a produção de desenhos.

As estratégias adotadas na sequência didática permitiram a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e a vivência de procedimentos da investigação científica e, desse modo, garantimos o desenvolvimento das competências 1 e 2 específicas da área de Ciências da Natureza propostas pela BNCC (BRASIL, 2018).

Foi notório que algumas dificuldades surgiram no percurso da realização das atividades como a ausência de alunos durante o período da aplicação da sequência didática: muitos alunos não participaram de todas as etapas por faltarem às aulas. Uma outra dificuldade está relacionada ao horário de aula da disciplina Biologia que mudava diariamente por conta da pandemia, ausência de professores e foi constatado que o tempo destinado à aplicação da sequência didática foi insuficiente. Encontramos obstáculo para a participação dos alunos nas atividades da sequência didática, pois os mesmos demonstravam timidez ou insegurança na hora de falar em público. Porém, com apoio da gestão da escola para o planejamento e execução do cronograma de aplicação da sequência didática além da disponibilidade de equipamentos, sala de aula e laboratório de Ciências, foi possível concretizar todos os objetivos propostos nesta pesquisa.

Quanto à contribuição dos procedimentos da Iniciação Científica à pesquisadora, o envolvimento e a vivência no dia a dia da escola, na sala de aula e no ensino de Biologia neste



trabalho acrescentou de forma positiva à experiência docente em processo de formação inicial, sendo possível vivenciar e adquirir autonomia a cada etapa da aplicação da pesquisa.

Referências

ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos**. 2014. 229 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Tradução de Ligia Teopisto, 2003, p.71.

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

DIESEL, A.; BALDEZ, A.L.S.; MARTINS, S.N.; Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista THEMA**. v.14, nº 11, 2017.

DORFMAN, R.B. **Pensar sem palavras ou a biologia do desenho**. Paraná: Graphica, 2007. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/PENSAR.pdf> Acesso em: 09. agos.2020.

LIMA, J. F. AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. S. **Aulas práticas para o ensino de Biologia: Contribuições e limitações no Ensino Médio**. SBEnBio-vol.11, n.1, p.36-54, 2018.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S. ; SOUZA, W. A. Sequência Didática como Instrumento de Promoção da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** *Qurriculum*, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso em: 09 jan. 2023.

MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências: Críticas e Desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.16, N.2, 2021. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/910>> Acesso em: 09 jan. 2023.



MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa - Características, Usos e Possibilidades. FEA-USP. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, nº 3, 2º sem.,1996.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, J. V. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. *Psicol. estud.*, v. 24, e43536, 2019.

SANTANA, I. S.; MAZZÉ, F. M.; JUNIOR, C. N. S. Água como tema gerador em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordar conceitos químicos. **Aprendizagem Significativa em Revista**. v.7, n.3, pp. 20-42, 2017.

SILVA, D.S.G.; MATOS, P.M.S.; ALMEIDA, D.M. Métodos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão. **Cadernos de Educação**. FaE/PPGE/UFPel. 2014.

TABILE, A.F.; JACOMETO, M.C.D.; Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. Relato de experiência. **Revista psicopedagogia**. v.34, nº 103, São Paulo, 2017.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa em um ambiente multimídia. **V Encontro Internacional sobre Aprendizaje Significativo** - Madrid – Espanha, 2003.

TEIXEIRA, A. M. M. B. **Concepções alternativas em ciência: um instrumento de diagnóstico**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 2011.

Trabalho apresentado em 06/07/2023
Aprovado em 28/10/2023