

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Miriam Gaier da Costa

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS:
CONTRIBUIÇÕES PARA PLANEJAMENTO DE ENSINO
INVESTIGATIVO**

Santa Maria, RS
2023

Miriam Gaier da Costa

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
CONTRIBUIÇÕES PARA PLANEJAMENTO DE ENSINO INVESTIGATIVO**

Dissertação apresentada ao Curso/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Lenira Maria Nunes Sepel

Santa Maria, RS
2023

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Gaier da Costa, Miriam
SEQUÊNCIA DIDÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS: CONTRIBUIÇÕES PARA PLANEJAMENTO DE ENSINO
INVESTIGATIVO / Miriam Gaier da Costa.- 2023.
100 p.; 30 cm

Orientadora: Lenira Maria Nunes Sepel
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2023

1. EXPERIMENTO INVESTIGATIVO 2. ENSINO
PROBLEMATIZADOR 3. ENSINO FUNDAMENTAL 4. PLANEJAMENTO DE
ATIVIDADES I. Nunes Sepel, Lenira Maria II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, MIRIAM GAIER DA COSTA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Miriam Gaier da Costa

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
CONTRIBUIÇÕES PARA PLANEJAMENTO DE ENSINO INVESTIGATIVO**

Dissertação apresentada ao Curso/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Aprovada em agosto de 2023.

Lenira Maria Nunes Sepel, Doutora (UFSM) (Presidente/Orientador)

Caroline Wagner, Doutora (UniPampa)

Phillip Vilanova Ilha, Doutor (UFSM)

Santa Maria, RS
2023

RESUMO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: CONTRIBUIÇÕES PARA PLANEJAMENTO DE ENSINO INVESTIGATIVO

AUTORA: Miriam Gaier da Costa
Orientadora: Lenira Maria Nunes Sepel

Diante da aula tradicional de exposição de conteúdos surgiram diferentes tipos de propostas de sequência de ensino. No desenvolvimento de sequências didáticas os tipos de atividades, as relações existentes entre as mesmas, a relação que se estabelece entre professor e aluno e entre os próprios estudantes, indicam a intenção pedagógica presente no conjunto de atividades propostas. Com isso, o trabalho procura analisar os componentes formadores de sequências didáticas aplicadas em aulas de ciências, idealizando um modelo com elementos da aprendizagem baseada em problemas que seja executável ao contexto da sala de aula. Também se pretende propor um minicurso para formação docente inicial ou continuada objetivando demonstrar o valor educacional de uma sequência didática bem elaborada para a aprendizagem dos estudantes. A primeira abordagem desta pesquisa foi buscar embasamento teórico sobre sequência didática e aprendizagem baseada em problemas. Dando continuidade, se elaborou um dossiê de dados de sequências didáticas dos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia dos anos de 2005 e 2018. Os dados coletados foram: nível de ensino, tema/assunto, apresentação de atividades ordenadas e articuladas, exploração de conhecimentos prévios e articulação com solução de problemas. Após esse estudo, se chegou ao modelo de sequência didática intitulado “Sequência didática para exploração do universo científico”, em que a partir do mesmo se produziu uma possibilidade de aplicação no ensino fundamental. Com o desenvolvimento da pesquisa, se percebeu que para o contexto real de sala de aula se faz necessário em uma sequência didática um encadeamento de etapas bem definido com atividades bem articuladas entre si, visto que é necessário para a condução do processo de aprendizagem dos estudantes. Além disso, se descobriu que a exploração de atividades práticas investigativas pode ser uma possibilidade de problematização de um determinado tema/assunto, bem como o meio de contextualizar para o estudante o problema que será objeto de estudo. Acredita-se que a proposta pode contribuir para a participação ativa dos alunos em sala de aula, tudo depende de como o professor irá conduzir as etapas da sequência didática e o tipo de atividade que irá realizar em cada bloco.

Palavras-chave: Experimento investigativo. Ensino problematizador. Ensino fundamental. Planejamento de atividades.

ABSTRACT

TEACHING SEQUENCE AND PROBLEM-BASED LEARNING: CONTRIBUTIONS TO INVESTIGATIVE TEACHING PLANNING

AUTHOR: Miriam Gaier da Costa
ADVISOR: Lenira Maria Nunes Sepel

Different types of teaching sequence proposals emerged in the face of the traditional content presentation class. In the development of didactic sequences, the types of activities, the relationships between them, the relationship established between teacher and student and between the students themselves, indicate the pedagogical intention present in the set of proposed activities. Therefore, the work seeks to analyze the components that form didactic sequences applied in science classes, idealizing a model with elements of problem-based learning that is executable in the classroom context. It is also intended to propose a mini-course for initial or continuing teacher training aiming to demonstrate the educational value of a well-designed didactic sequence for student learning. The first approach of this research was to seek theoretical basis on didactic sequence and problem-based learning. Continuing, a dossier of data on didactic sequences from the proceedings of the National Biology Teaching Meeting of the years 2005 and 2018 was prepared. The data collected were: educational level, theme/subject, presentation of ordered and articulated activities, exploration of prior knowledge and articulation with problem solving. After this study, the didactic sequence model entitled “Didactic sequence for exploring the scientific universe” was arrived at, which gave rise to the possibility of application in elementary education. With the development of the research, it was realized that for the real classroom context, a well-defined chain of steps with well-articulated activities is necessary in a didactic sequence, as it is necessary to conduct the students' learning process. Furthermore, it was discovered that the exploration of practical investigative activities can be a possibility of problematizing a certain theme/subject, as well as a means of contextualizing for the student the problem that will be the object of study. It is believed that the proposal can contribute to the active participation of students in the classroom, it all depends on how the teacher will conduct the stages of the didactic sequence and the type of activity he will carry out in each block.

Keywords: Investigative experiment. Problematizing teaching. Elementary school. Activity planning.

SUMÁRIO

1	CONTEXTO DA PESQUISA.....	08
1.1	ORIGEM DA PESQUISA.....	08
1.2	CONTEXTO.....	10
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.4	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	12
2	DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.2	MODELOS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE ANTONI ZABALA: ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	20
2.3	REVISÃO DA ESTRUTURA DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	24
2.3.1	Documentos consultados.....	24
2.3.2	Seleção da amostra.....	26
2.3.3	Análise e discussão.....	31
2.4	PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	46
2.4.1	Etapas do modelo de sequência didática.....	46
2.4.2	Embasadores da estrutura da sequência didática.....	50
2.5	PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO FUNDAMENTAL.....	51
2.5.1	Elementos organizadores: segmento, ano escolar, objeto de conhecimento, duração e objetivos.....	52

2.5.2	Etapas da sequência didática.....	52
2.5.2.1	Preparação para apresentação do problema: primeiro bloco.....	52
2.5.2.1.1	<i>Apresentação do contexto/atividade prática investigativa.....</i>	<i>52</i>
2.5.2.1.2	<i>Experimentação.....</i>	<i>54</i>
2.5.2.1.3	<i>Levantamento de hipóteses.....</i>	<i>57</i>
2.5.2.1.4	<i>Explicação/discussão das variáveis da atividade prática investigativa.....</i>	<i>58</i>
2.5.2.1.5	<i>Apresentação do problema.....</i>	<i>59</i>
2.5.2.2	Desvelamento do problema: segundo bloco.....	59
2.5.2.2.1	<i>Conhecimentos prévios e perguntas sobre o problema.....</i>	<i>59</i>
2.5.2.2.2	<i>Seleção e coleta de informação sobre o problema.....</i>	<i>63</i>
2.5.2.3	Deciframento do problema: terceiro bloco.....	65
2.5.2.3.1	<i>Levantamento de soluções para o problema.....</i>	<i>65</i>
2.5.2.3.2	<i>Discussão das soluções do problema.....</i>	<i>65</i>
2.5.2.3.3	<i>A partir das discussões professor realiza explicações e conclusões.....</i>	<i>66</i>
2.5.2.3.4	<i>Aplicação do conhecimento construído.....</i>	<i>69</i>
2.5.2.3.5	<i>Verificação final da aprendizagem.....</i>	<i>71</i>
2.6	PROPOSTA DE MINICURSO PARA FORMAÇÃO DOCENTE.....	72
2.6.1	Etapas do minicurso: dinâmica e intenção.....	73
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79

REFERÊNCIAS.....	82
ANEXO A – CIRCUITO DE ATIVIDADES: REVISÃO DE CONCEITOS SOBRE ATMOSFERA.....	85
ANEXO B – ATIVIDADE RELAÇÃO EXPERIMENTO E PLANETA TERRA.....	87
ANEXO C – CADERNO DE RESULTADOS DO EXPERIMENTO.....	88
ANEXO D – TEXTO DE APOIO PARA O JOGO DO DADO.....	90
ANEXO E – EXPERIMENTO SOBRE EFEITO ESTUFA.....	93
ANEXO F – RELATÓRIO DA ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL.....	94

1 CONTEXTO DA PESQUISA

1.1 ORIGEM DA PESQUISA

No ano de 2010 ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, concluindo o mesmo em 2014. Nesse período participei do projeto Pibid (Programa Institucional de Iniciação à Docência) onde conheci e trabalhei com os assuntos Tema Gerador, Abordagem Temática e Três Momentos Pedagógicos, fomentando assim a formação docente de maneira a considerar na abordagem dos conteúdos a realidade e contexto dos estudantes e comunidade escolar.

Do ano de 2015 à 2017 realizei uma especialização em Educação do Campo e Agroecologia no Instituto Federal Farroupilha Campus Jaguari. Esta formação possibilitou vislumbrar outros assuntos que somou aos estudos realizados na formação inicial. Fortaleceu a ideia de durante as aulas contextualizar os conteúdos com a vivência cotidiana do aluno, na qual é passível agregar nas explicações científicas.

Entre os anos de 2016 e 2019, atuei como professora de Ciências em uma escola da rede privada de ensino. Na mesma trabalhei com turmas do 6º ao 9º ano, experienciando abordagem dos conteúdos curriculares a partir da metodologia de projetos e sequência didática através de situações problemas. Este último tema torna-se então, a partir de alguns impasses, fonte de pesquisa para estudos posteriores.

Diante disso, na busca de uma formação continuada para aprimorar os saberes vivenciados na prática docente, em 2021 iniciei no curso de mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, objetivando também traçar caminhos para um ensino de ciências com a participação ativa dos estudantes.

Na experiência como professora nos anos finais do ensino fundamental mencionada anteriormente, se percebeu a desmotivação dos estudantes perante as propostas realizadas nas aulas de Ciências. Essa postura faz com que o processo de aprender não ocorra da maneira idealizada. Isso foi possível de ser identificado mediante o resultado dos recursos avaliativos utilizados, na qual demonstravam que os alunos não atingiram competências, habilidades e conhecimentos básicos da Ciência.

Para POZO e CRESPO (2009), as práticas escolares tendem a estar mais centradas em tarefas delimitadas do que em reais problemas que necessitam de conteúdo científico, fazendo perder o sentido do mesmo, bem como levar ao desinteresse por parte dos alunos.

Contudo, cabe colocar que embora o professor realize em sala de aula propostas problematizadoras, ainda assim se percebe um desinteresse por parte dos estudantes. Acredita-se que tal comportamento se deve ao fato de tais metodologias desacomodar os mesmos, sendo que, muitas vezes, a mediação realizada não é motivadora o suficiente para tirar o aluno do lugar de passivo.

A carência na forma de realizar a mediação em propostas ativas, que necessitam de habilidades e competências no uso do conhecimento científico, pode ser devido ao fato que tais metodologias e recursos de ensino não estejam bem entendidos pelo próprio professor, ou seja, o professor não tem bem claro as possibilidades e limites das metodologias ativas para o ensino e aprendizagem.

A título de exemplo, é possível mencionar a proposta curricular a partir de sequência didática organizada por situações problemas experienciada na atividade profissional já exposta. Nesta situação, se notava que o problema de estudo não era entendido pelo aluno, sendo provavelmente um fator desmotivador para o estudo, o que foi percebido em falas como: “Para que estudar isso?”; “A senhora tá que nem a professora de filosofia...só faz perguntas.”.

A situação supracitada não é por falta de competência do professor, mas sim por não entender como adaptar tal proposta ao seu público e contexto, o que também ocorre com a forma de mediação. Geralmente exigimos logo de início uma maturidade no entendimento do estudante para algo que ele recém está sendo apresentado.

De fato, se necessita de uma nova configuração dos currículos escolares, bem como de um novo contexto educacional. Para tanto, por ser um meio de influência mais imediato nas aulas de ciências, é necessário promover ao professor explorar as possibilidades e limites de diferentes propostas ativas para o ensino e aprendizagem.

No exercício da docência, se questionava: No chão da escola, quais as facilidades e dificuldades na hora do professor planejar sua prática de ensino por sequência didática através da solução de problemas?; Que adaptações é possível realizar em uma proposta de sequência didática a partir da solução de problemas que seja adequado ao contexto da sala de aula em que o professor atua?; Como direcionar os estudantes a uma participação ativa nas aulas durante a aplicação de propostas problematizadoras?; Qual a contribuição da proposta de sequência didática problematizadora para o ensino de ciências?.

Tais questionamentos emergem da consciência de que é necessário um ensino problematizador e investigativo ao mesmo tempo que seja exequível diante do contexto cotidiano da sala de aula. Além disso, não cabe mais tratar o conhecimento científico como se

fosse verdade acabada, mas sim problematizá-lo levando os estudantes a utilizá-lo de maneira crítica perante os problemas individuais e coletivos.

Como traz Delizoicov et al. (2011, p. 152), tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos num desafio prazeroso, “[...] É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores”.

Posto isso, se presume que ao estudar as possibilidades de inserção das propostas problematizadoras no contexto da escola contemporânea, adequando o que for necessário a cada realidade emergente, um ensino através da solução de problemas irá contribuir para a participação ativa dos estudantes em sala de aula.

1.2 CONTEXTO

A pesquisa que deu origem ao presente texto de dissertação foi realizada em um cenário em que foi possível realizar análises documentais, dificultando executar outros tipos de pesquisas que permitisse analisar e discutir com os sujeitos da área o produto deste estudo. Este cenário corresponde a pandemia Covid 19 causada pelo surgimento de um novo coronavírus.

No final de 2019, surgiu um caso desse novo coronavírus em uma província chinesa. Três meses após, a doença provocada pelo mesmo atingiu o mundo todo. No Brasil, o primeiro caso confirmado foi em 26 de fevereiro de 2020 e em junho do mesmo ano, já se tinha mais de 1 milhão de casos de covid 19 no país. (SERVO *et al*, 2021)

No dia 17 de março, o Ministério da Educação (MEC) publicou a portaria de número 343 que estabelece a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a pandemia da Covid 19 (BRASIL, 2020). Sendo os espaços escolares ambientes de aglomeração de pessoas, houve a necessidade de se interromper as atividades nas instituições escolares de ensino presencial em todas as esferas, desde a educação infantil, até o ensino superior. (FERNANDES, ISIDORIO e MOREIRA, p. 3,2020)

Em dezembro de 2020 o Ministério da Educação (MEC) publica a portaria número 1038 que delega que as atividades letivas realizadas por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, deveriam ocorrer de forma presencial a partir de 1º de março de 2021, recomendada a observância de protocolos de biossegurança para o

enfrentamento da pandemia de Covid-19, sendo que as mesmas poderiam ser suspensas conforme determinação das autoridades locais. (BRASIL, 2020)

No Rio Grande do Sul, somente com o decreto nº 56.171 de 29 de outubro de 2021, fica restabelecido o ensino presencial nas instituições de ensino do estado, havendo ainda um prazo para o mesmo entrar em vigor e tais instituições se adequarem à presencialidade das aulas. (RIO GRANDE DO SUL, 2021)

Em vista dessa situação, a pesquisa documental foi centrada nas ideias de Capecchi (2013) sobre problematização, Munhoz (2015) sobre aprendizagem baseada em problemas e Zabala (2014) sobre sequência didática, para promover um caminho de uma proposta de ensino problematizadora e investigativa de acordo com realidade vivenciada pelo profissional da educação.

Dessa maneira, a dissertação está organizada em três seções distintas, em que na primeira parte é apresentado os elementos introdutórios da proposta. Já na segunda parte se encontra organizado o desenvolvimento da pesquisa realizada e, por fim, a terceira seção com as considerações do caminho percorrido.

A segunda seção, ou seja, o desenvolvimento da pesquisa, consta com os seguintes capítulos:

- Modelos de sequências didáticas de Antoni Zabala: análise e discussão, trazendo uma investigação minuciosa sobre sequência didática e os elementos organizadores conforme o autor mencionado;
- Revisão da estrutura de sequências didáticas, onde aborda uma análise realizada em propostas de sequências didáticas;
- Proposta de sequência didática, na qual traz um modelo de sequência didática seu caminho metodológico e embasadores;
- Proposta de sequência didática para ensino fundamental, em que a partir do modelo construído aponta para uma possibilidade de intervenção nas aulas de ciências;
- Proposta de minicurso para formação docente, no qual apresenta uma possibilidade de minicurso sobre o modelo de sequência didática elaborado.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Como uma proposta de sequência didática baseada na solução de problemas pode auxiliar o professor no desenvolvimento de ensino investigativo que resulte na participação ativa dos alunos nas aulas de ciências?

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

Objetivo geral

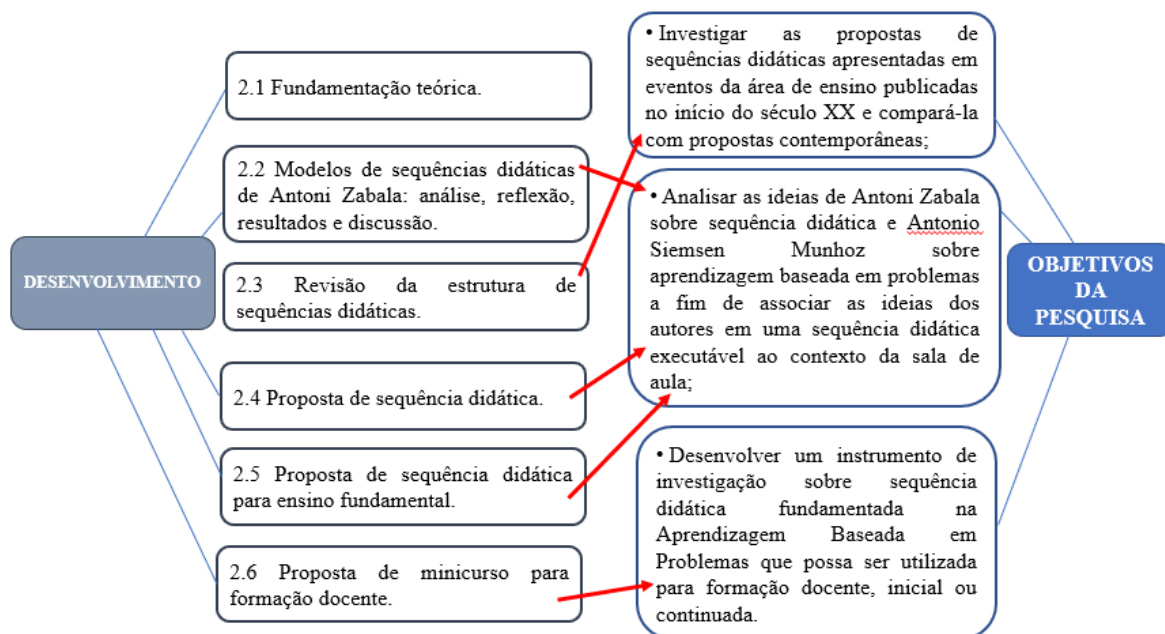
Analisar modelos de sequência didática baseada na solução de problemas e suas possibilidades de participação ativa dos estudantes.

Objetivos específicos

- Investigar as propostas de sequências didáticas apresentadas em eventos da área de ensino publicadas no início do século 20 e compará-la com propostas contemporâneas;
- Analisar as ideias de Antoni Zabala sobre sequência didática e Antonio Siemsen Munhoz sobre aprendizagem baseada em problemas a fim de associar as ideias dos autores em uma sequência didática executável ao contexto da sala de aula;
- Desenvolver um instrumento de investigação sobre sequência didática fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas que possa ser utilizada para formação docente, inicial ou continuada.

Na Figura 1 é demonstrado através da seta em vermelho a relação dos capítulos da dissertação com os objetivos específicos da pesquisa, quer dizer, em qual momento do texto os objetivos foram abordados.

Figura 1 - Mapa da relação do desenvolvimento do texto com os objetivos da pesquisa



Fonte: autor.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Na atualidade se tem a necessidade de o professor conduzir situações de aprendizagem que vão além da aula magistral, mesmo que diante desse modelo tradicional de ensino se tenha a necessidade de organizar e dirigir a mesma. Sendo que, enquanto os professores continuarem a praticar esse tipo de aula, não terão domínio sobre as situações de aprendizagem nas quais colocam cada um de seus alunos. (PERRENOUD, 2016)

Para Perrenoud (2016) uma situação de aprendizagem se traduz “em um dispositivo que a torna possível”, podendo ser também inserida “em uma sequência didática na qual cada situação é uma etapa em uma progressão”. Em resumo, cada etapa de uma sequência didática, que tem por exemplo como dispositivo um problema para ser solucionado, é uma condição em que o professor coloca o aluno para aprender, sendo tais situações apresentadas de forma progressiva crescente no estudo a ser realizado.

Diante disso, Araújo (2013, p. 323) define sequência didática como sendo “um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais”. A autora também traz que é a partir das publicações no Brasil de um grupo de pesquisa de Genebra¹ que o conceito de sequência didática se torna conhecido no país, pois aborda um trabalho sistemático sobre gêneros textuais.

Para Russo e Mariano as sequências didáticas “se referem a uma série de atividades relacionadas ao universo da didática, ou seja, das “técnicas de como ensinar”. Contudo, na base teórica construtivista, as autoras mencionam diferentes definições que guardam suas particularidades, todavia, a compreensão de que a sequência didática é uma forma de organizar e planejar o trabalho docente, se coincide.

Essa forma de organização é composta por situações didáticas que são, necessariamente, vinculadas entre si e apresentam grau de complexidade crescente; as atividades são realizadas em sequência e permitem um percurso variável; têm como objetivo o ensino de um conjunto de saberes (que envolve também o desenvolvimento de competências e habilidades). (RUSSO e MARIANO)

De acordo com Zabala (2014, p. 46), a sequência didática se configura em uma “série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”. Além disso, ainda

¹DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In.: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

segundo o autor a “maneira de situar algumas atividades em relação às outras, e não apenas o tipo de tarefa, é um critério que permite realizar algumas identificações ou caracterizações preliminares da forma de ensinar”. (ZABALA,2014, p. 46)

Fundamentado nessas ideias, se pode dizer que sequência didática seria a união de atividades didáticas dispostas em um determinado seguimento em que há um objetivo pedagógico comum. Tais atividades devem estar articuladas entre si através dos diferentes conteúdos de ensino (conceituais, procedimentais e atitudinais), visando uma abordagem progressiva crescente da complexidade das tarefas a serem realizadas pelos estudantes, com o intuito de aprofundar o estudo sobre objeto de conhecimento.

Em concordância com Perrenoud:

Organizar e dirigir situações de aprendizagem é, sobretudo, despende energia e tempo e dispor das competências profissionais necessárias para imaginar e criar tipos de situações de aprendizagem diferentes das tradicionais. As didáticas contemporâneas encaram essas novas situações de aprendizagem como situações amplas, abertas, carregadas de sentido e de regulação, as quais requerem um método de pesquisa, de identificação e de resolução de problemas. (PERRENOUD, p.68)

Ante o exposto, uma possibilidade de situação de aprendizagem em conformidade com as características acima mencionadas (amplas, abertas, carregadas de sentido e regulação) é uma sequência didática com elementos da aprendizagem baseada em problemas, fruto desse estudo e pesquisa.

Munhoz (2015, p. 125) traz que a aprendizagem baseada em problemas é:

[...] uma proposta de desenvolvimento de currículos e um sistema de aplicação de técnicas e práticas que reconhece as necessidades do mercado e de auxiliar os alunos a adotar um comportamento interessado e participativo, com propostas cooperativas e colaboradoras e capacidade de desenvolver trabalhos em grupos.

Na proposta da aprendizagem baseada em problemas é necessário um problema sem solução prévia, o professor como orientador e também, senso crítico, criatividade e iniciativa do estudante para solução satisfatória do problema. O uso de um protótipo dessa metodologia iniciou há pouco mais de 40 anos em escolas médicas com a finalidade de formação permanente e continuada dos profissionais da área. (MUNHOZ, 2015)

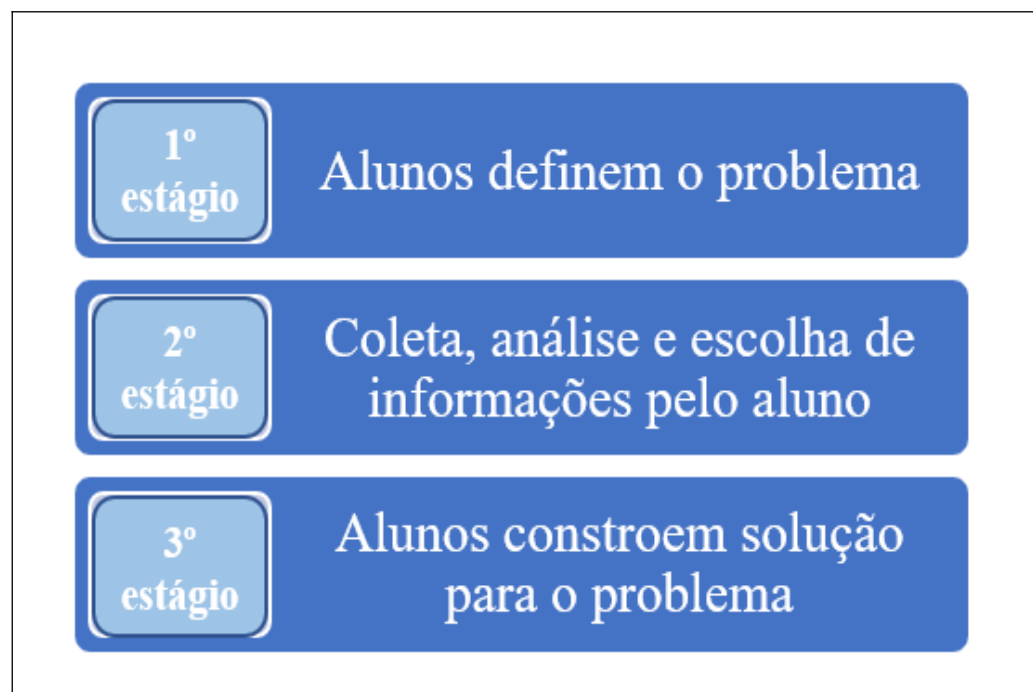
A escola médica de Harvard foi uma das primeiras a inovar o método. Com isso, em 1990 a aprendizagem baseada em problemas começa a ser utilizada em outras áreas do conhecimento. A metodologia não é mais desenvolvida de maneira pontual, mas passa a ser utilizada na estrutura curricular de demais cursos. (MUNHOZ, 2015)

Na atualidade, a aprendizagem baseada em problemas é considerada uma nova forma de ensinar e aprender, contradizendo os métodos tradicionais de ensino em que o professor

“passa” informações e os alunos recebem as mesmas memorizando-as. Nessa metodologia há um diálogo constante entre os participantes do processo de ensinar e aprender, acrescido de outras fontes de informação. (MUNHOZ, 2015)

Como na aprendizagem baseada em problemas o ambiente é centrado no aluno e o professor é o mediador dessa abordagem, Munhoz apresenta três estágios dessa metodologia. Veja a seguir na Figura 2.

Figura 2 – Resumo dos estágios da aprendizagem baseada em problemas



Fonte: autor, adaptado de Munhoz, 2015.

Na aprendizagem baseada em problemas:

Quem determina o problema é o aluno, mas ele não o faz sozinho. O professor não chega no ambiente ABP com um problema definido, mas sim com uma série de indicações que servem de orientação para que o aluno faça a escolha e submeta ao professor, não com a intenção de permitir um controle, mas sim visando obter uma orientação segura sobre como direcionar a escolha das estratégias que determinam o caminho a seguir. (MUNHOZ, 2015, p. 156)

Dessa forma, Munhoz apresenta que o problema deve:

- ser determinado pelo aluno, onde o professor traz indicações e orienta o caminho a seguir para sua formulação;

- estimular a colaboração e a solução deve representar um esforço de equipe;
- estar diretamente relacionado com o contexto da vida real;
- ter um tema que seja possível seu desenvolvimento ser efetuado dentro do tempo determinado;
- ter um grande volume de informações disponíveis na grande rede;
- sua solução permitir aos alunos a elaboração de conhecimentos que possa ser identificado nas informações que foi disponibilizado;
- no maior grau possível, possibilitar a integração de conhecimentos;
- incentivar a autonomia na aprendizagem;
- estar ligado ao conhecimento prévio do aluno;
- despertar o interesse dos alunos.

Logo, se acredita que antes dos estudantes do ensino fundamental, para a qual se volta a pesquisa realizada, terem a possibilidade de formular problemas, é necessário primeiro experienciar o ambiente proporcionado por um ensino com solução de problemas. Por conseguinte, se entende diante da experiência já mencionada, que o professor venha formular o problema. Isto é devido a maturidade dos alunos para tal tarefa, mas o professor deve direcionar os mesmos de maneira crítica na solução do problema.

Para Carvalho (2013, p. 2) “ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento”. Contudo, mesmo que o professor formule o problema, o mesmo deve considerar algumas condições elaboradas a partir das ideias de Munhoz (2015). A Figura 3 demonstra tais condições.

Figura 3 – Condições para o professor considerar ao elaborar um problema



Fonte: autor, adaptado de Munhoz, 2015.

Assim sendo, a ideia é aliar atividades práticas investigativas e aprendizagem baseada em problemas em uma sequência de ensino investigativa, com o intuito de letrar os estudantes cientificamente. Conforme Sasseron e Carvalho (2008 apud CARVALHO, 2013), a ideia não é direcionar os alunos a terem um comportamento de cientista, mas sim criar um ambiente de investigação durante as aulas de ciências inserindo os mesmos na cultura científica e consequentemente se apropriando gradativamente da linguagem científica.

Para Bassoli (2014, p. 583) as atividades práticas investigativas ou experimentos investigativos “são aqueles que exigem grande participação do aluno durante sua execução”.

Para a autora:

[...] é importante distinguir o “ensino por investigação” das “atividades práticas investigativas”. O primeiro é uma perspectiva de ensino baseada na problematização, elaboração de hipóteses e teste de hipóteses, seja por meio da pesquisa, seja por meio da experimentação, podendo, portanto, envolver ou não atividades experimentais. As atividades práticas investigativas situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos. (BASSOLI, 2014, p. 583)

Carvalho (2013, p. 9) apresenta as sequências de ensino investigativas como:

[...] sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos

prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Enfim, a autora traz que algumas atividades são pontos chave nesse tipo de proposta, por exemplo, na maioria das vezes a sequência investigativa inicia com um problema experimental ou teórico levando os alunos a pensarem nas variáveis envolvidas no fenômeno estudado a partir do conteúdo programático. Além disso, na sequência da solução do problema uma atividade de sistematização do conhecimento pelo estudante deve ser considerada, bem como uma que venha promover a contextualização do conhecimento no cotidiano dos alunos, ou seja, colocar em prática o conhecimento construído em uma situação de sua realidade. (CARVALHO, 2013)

2.2 MODELOS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE ANTONI ZABALA: ANÁLISE E DISCUSSÃO

O presente texto foi apresentado e publicado no formato capítulo de livro nos anais do evento III Ciência em Ação, promovido pela iniciativa da Representação Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPgECI), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Sendo assim, no decorrer da prática como professora da rede de Educação Básica, a aplicação de sequências didáticas se mostrou muito efetiva e despertou interesse em investigar a organização e o planejamento desses conjuntos de atividades denominadas de sequências didáticas.

Entender melhor o encadeamento das atividades que são organizadas de modo sequencial, tanto na configuração quanto nas possibilidades de ordenamento, usando como referência principal a obra “A prática educativa: como ensinar” de Antoni Zabala (2014), é o objetivo do presente estudo. Buscou-se também identificar quais as informações fundamentais que, estando presentes nas propostas de sequências didáticas, permitem analisar as concepções referentes ao processo de aprendizagem.

A seleção de informações, recursos didáticos e estratégias realizadas pelo professor ao constituir uma sequência didática pode ser tratada como evidência das concepções espontâneas sobre os processos de ensino e aprendizagem. Acreditamos que refletir sobre as escolhas adotadas é uma forma de estimular a criticidade em relação ao planejamento de

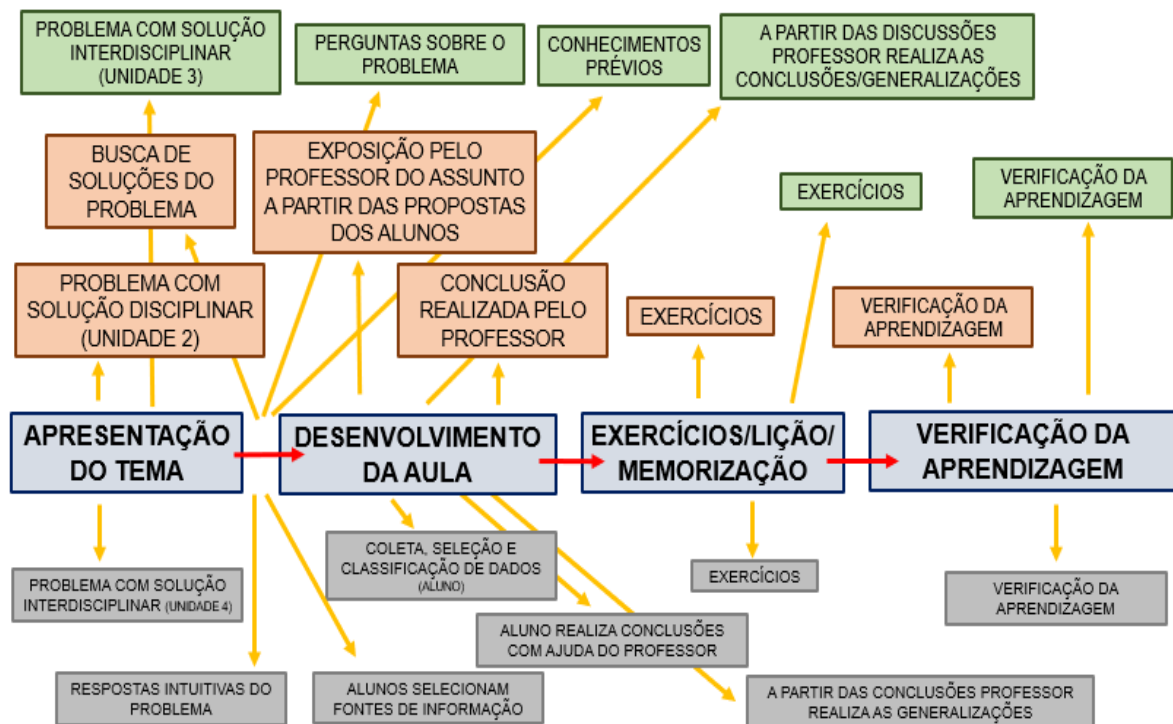
ações pedagógicas e fomentar a discussão sobre a prática docente, contribuindo também para o autoconhecimento do professor.

O primeiro momento de análise foi denominado de ‘leitura inicial’, ou leitura flutuante conforme Bardin (1979), destacando-se apenas o capítulo intitulado “As sequências didáticas e as sequências de conteúdo” presente na obra “A prática educativa: como ensinar” de Antoni Zabala (2014). Reconhecendo que o referido texto não é um artigo independente, mas foi constituído para ser uma parte dentro do contexto de um livro, foram mapeados trechos que remetessem a ideias expostas em outros capítulos e verificou-se que o texto em análise era suficientemente completo e que a análise dos demais não traria informações adicionais.

A partir da leitura inicial ou flutuante emergiram elementos para serem analisados sob o ponto de vista de contribuição para a compreensão sobre sequência didática. Os elementos selecionados a partir do texto e dos modelos apresentados por Zabala (2014) foram: estruturação, constituição e intenção das sequências didáticas. Uma segunda etapa de leitura, com aprofundamento em conceitos e comparações, deu origem a construção de um quadro comparativo dos modelos de sequências didáticas que na obra em análise são identificadas por números de um a quatro.

O quadro organizado das relações entre os diferentes modelos de sequências didáticas apresentadas na obra de Zabala (2014), foi intitulado “Releitura dos modelos de sequência didática de Antoni Zabala”, resumindo assim etapas, semelhanças e especificidades entre os mesmos (Figura 4).

Figura 4 - Releitura dos modelos de sequência didática de Antoni Zabala



LEGENDA

- MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA TRADICIONAL
- MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE CONSTRUTIVISTA:
- PARA O ALUNO "SABER FAZER"
- BUSCA DA AUTONOMIA E PARTICIPAÇÃO DO ALUNO
- BUSCA DO "APRENDER A APRENDER"
- SEQUÊNCIA E DIREÇÃO DOS MOMENTOS DA SD
- POSSIBILIDADE CRIADA A PARTIR DO MODELO TRADICIONAL – NOVO MOMENTO

Fonte: autor, adaptado de Zabala, 2014.

No centro do Quadro 1, nas caixas de texto em azul, se encontra a sequência das etapas que representam o modelo tradicional, denominado por Zabala (2014) “unidade 1”. Para o autor, na perspectiva tradicional de ensino, o papel do professor é de transmissor do conhecimento e controlador dos resultados, sendo que o mesmo “detém o saber e sua função consiste em informar e apresentar a meninos e meninas situações múltiplas de obtenção de conhecimentos”. (ZABALA, 2014, p.79)

Na elaboração do quadro, as etapas dos modelos de sequência didática analisados sofreram novas designações para facilitar a análise comparativa e também trazer as mesmas para um contexto mais contemporâneo. As modificações realizadas foram: “comunicação da lição” foi renomeada como apresentação do tema; a etapa ‘estudo individual sobre o livro-

texto” foi substituída por desenvolvimento da aula, ampliando o escopo e as possibilidades para além do uso do livro didático; do mesmo modo “repetição do conteúdo aprendido” também foi ampliado para exercícios/lição/memorização; e os termos prova ou exame, mais o momento de avaliação, passaram a ser identificados por verificação da aprendizagem.

A partir do modelo tradicional Zabala faz a apresentação de mais três modelos de sequência didática, denominadas por ele de unidades 2,3 e 4. Nessas três variações é possível identificar claramente um caráter construtivista, uma vez que, além de possibilitar ao aluno aprender determinados conteúdos, leva o mesmo a aprender a aprender e, aprender que pode aprender (Zabala, 2014).

Para facilitar a identificação dos três tipos de sequência didática propostos por Zabala foram adotadas expressões que representam a principal característica de cada unidade: a) Unidade 2, foi denominada “para o aluno saber fazer”; b) Unidade 3, nomeada “busca da autonomia e participação do aluno”; c) Unidade 4 foi designada por “busca do aprender a aprender”.

As sequências didáticas não tradicionais têm seu momento inicial modificado. Não iniciam mais com apresentação do tema, mas sim com a exposição de um problema. Diante da complexidade e amplitude desses problemas são reconhecidos dois tipos: a) problemas que podem ser resolvidos apenas com os conceitos da disciplina envolvida (modelo “para o aluno saber fazer”); b) problemas que só poderão ser respondidos através de interações do tipo interdisciplinar (modelos “busca da autonomia e participação do aluno” e “busca do aprender a aprender”).

Na sequência didática tradicional, da apresentação do tema (primeiro momento) as atividades seguem para o desenvolvimento da aula (segundo momento), cuja principal atuação é destinada ao professor. Nas demais sequências, é entre esses dois momentos que surgem etapas que diferenciam uma proposta da outra: etapa de busca de soluções do problema no modelo “para o aluno saber fazer”, perguntas sobre o problema e conhecimentos prévios no modelo “busca da autonomia e participação do aluno” e, respostas intuitivas do problema e alunos selecionam fontes de informação no modelo “busca do aprender a aprender”.

No momento de desenvolvimento da aula fica evidente dois pontos distintos na condução do mesmo. No modelo “para o aluno saber fazer”, a condução cabe ao professor, semelhante ao cenário da aula tradicional. No modelo “busca da autonomia e participação do aluno”, o desenvolvimento das atividades se dá através de discussões mediadas pelo professor, na qual elabora conclusões/generalizações. O modelo “busca do aprender a

aprender” inclui no seu desenvolvimento etapas de coleta, seleção e classificação de dados pelos estudantes e são os mesmos que elaboram conclusões com ajuda do professor, promovendo assim seu protagonismo.

O momento de exercícios/lição/memorização do modelo tradicional se manteve nas demais propostas, mas com variações, tanto nas designações quanto nos propósitos, mas evidenciando que o autor considera importante esse momento para a aprendizagem do educando. Em duas propostas o momento de verificação da aprendizagem aparece destacado como finalização dos processos de ensino e aprendizagem. Apenas no modelo “busca do aprender a aprender” o mesmo deixa em aberto a verificação formal de aprendizagem supondo a existência de momentos de avaliação ao longo de todo processo de desenvolvimento da sequência didática.

Em conclusão, Zabala associa o modelo de sequência didática tradicional a planejamentos com um conjunto muito pobre de recursos e estratégias, que não incluem a participação ativa dos alunos. As estruturas dos outros modelos podem ser interpretadas como expansões da proposta tradicional, pois acredita-se que a partir da mesma se criam possibilidades de reconstrução das práticas docentes, conforme a intenção pedagógica da proposta e a percepção do processo de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que ao identificar quais alterações no planejamento podem contribuir para aulas com um ensino mais centrado no aluno e no desenvolvimento do seu pensamento crítico, os professores terão mais confiança na introdução de mudanças em suas propostas didáticas, principalmente se houver a percepção de que tais modificações podem ter efeitos significativos no que se refere a participação e engajamento dos estudantes. Reconhecer os elementos das sequências didáticas como aliados aos objetivos desejáveis ao ensino contemporâneo são desafios tanto para formação docente inicial como para a formação continuada de professores.

Enfim, se considera que a aplicação de um determinado modelo de sequência didática não será a solução isolada para superar as dificuldades do processo de ensino e aprendizagem, mas compreender melhor a importância do encadeamento de atividades e estratégias podem permitir ao professor a criação de um contexto mais favorável e melhor adaptado às suas condições de ensino.

2.3 ANÁLISE DA ESTRUTURA DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

2.3.1 Documentos consultados

Esta revisão visa analisar os elementos constituidores, as variações e o padrão da estrutura de sequências didáticas publicadas por meio de trabalhos aceitos em um evento da área de ensino. Também, procura-se por elementos da Aprendizagem Baseada em Problemas nas propostas selecionadas.

Diante do exposto, foram selecionados trabalhos dos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio) presentes no site da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), nos anos de 2005 e 2018, configurando-se um intervalo de 13 anos. A escolha dos anos 2005 e 2018 foi intencional, visto que também se buscava obter um panorama da estrutura dos modelos de sequência didática praticados no início desse século e a identificação dos elementos que os diferenciam das propostas mais atuais.

O evento do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio - ano de 2005) ocorreu concomitante ao III Encontro Regional de Ensino de Biologia (Erebio) da Regional 2 no Rio de Janeiro em agosto com o tema “Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa”. Os anais do respectivo evento, consta com 911 páginas, nas qual reúne um total de 283 trabalhos, divididos em duas seções. A seção da comunicação oral com 195 trabalhos e a seção pôsteres com 88.

Os trabalhos apresentados no evento são distribuídos em diferentes eixos temáticos. Sendo a seção da comunicação oral com 40 eixos temáticos e a seção pôsteres com seis eixos temáticos. Sendo que, a descrição de tais trabalhos ocorre em textos com formatos diferentes contendo de duas a quatro páginas. Os mesmos apresentam o título do trabalho seguido dos nomes dos autores em parênteses, na qual o texto que segue não possui um padrão de subtítulos, como, por exemplo, introdução, desenvolvimento e conclusão. Não contém também, na sua maioria, o resumo inicial, bem como as palavras-chave.

O VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio - ano de 2018) ocorreu juntamente com o I Encontro Regional de Ensino de Biologia (Erebio) da Regional 6 em Belém no mês de setembro com o tema “O que a vida tem a ensinar para o ensino de Biologia?”. Os anais do respectivo ano do evento possui 5677 páginas, reunindo 902 trabalhos inscritos e apresentados nas modalidades relatos de experiência e relatos de pesquisa. (VII Enebio e I Erebio da Regional 6, 2018)

Os trabalhos foram apresentados nos formatos de pôster, instalações, fotografia e apresentação de vídeos, sendo que a produção de material didático ocorreu no forma de

exposição. No documento, os mesmos foram organizados de acordo com as linhas temáticas do evento, contendo oito eixos. (VII Enebio e I Erebio da Regional 6, 2018)

A descrição de tais trabalhos ocorre em textos com formatação padronizada de: introdução, metodologia, resultados e discussão, considerações e referências bibliográficas, tendo algumas variações nesses subtítulos. Os mesmos possuem de seis a 10 páginas, em que primeiro é apresentado o título do trabalho seguido dos nomes dos autores, do resumo inicial e das palavras-chave respectivamente.

2.3.2 Seleção da amostra

Para obter os trabalhos que fizeram parte da amostra dos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio) ocorrido no ano de 2005, analisou-se os textos das seções de comunicação oral e apresentação de pôster através de uma leitura prévia, pois o documento não era texto e sim imagem, impossibilitando de realizar a busca dos mesmos através do descritor “sequência didática” na ferramenta de localização presente em tais tipos de arquivos.

Diante disso, por meio dessa leitura inicial do documento, buscou-se pelo descritor “sequência didática” no título ou corpus do trabalho, obtendo assim apenas um resultado. Para ampliar a amostra dos anais do respectivo ano, foram inseridas as palavras-chave unidade de ensino, conjunto de atividades didáticas, série de atividades didáticas, módulo didático e outras designações com o mesmo sentido das mesmas, visto a configuração que Zabala (2014) traz para sequência didática.

Ao procurar no corpo do trabalho as palavras-chave mencionadas acima se obteve mais nove trabalhos para a amostra de dados. Acredita-se que a não utilização do termo sequência didática deve-se ao fato de ser pouco compreendido sua estruturação e configuração das atividades sequenciais, confundindo esse termo com outras denominações. O Quadro 1 traz os documentos selecionados para o estudo constando com os dez trabalhos com a respectiva página em que foi encontrado nos anais e a palavra-chave na qual foi selecionado.

Título do trabalho	Página	Palavra-chave
O ensino de óptica da educação de jovens e adultos sob a perspectiva de professores de biologia	86	unidade de ensino
Relato sobre uma experiência de prática de ensino: atividades de planejamento e ensino de ecologia	119	ensino de unidade
Introduzindo a genética no ensino fundamental: uma experiência de prática de ensino realizada no CAP/UFRJ	122	série de atividades didáticas
Estratégias didáticas em biologia para atividades em educação ambiental: uma proposta para o ambiente urbano.	211	conjunto articulado de estratégias didáticas
Introdução as reações químicas na oitava série: uma nova maneira de utilizar a câmara fotográfica de lata.	282	conjunto de atividades
As maquetes como estratégias de ensino: os ecossistemas brasileiros.	432	planejamento de uma unidade
Sequências didáticas sobre biodiversidade.	435	
Jogo didático “cuca legal do reino plantae”: um relato de experiência.	499	módulo didático
Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência.	503	atividades didáticas
Repensando a prática na construção de sequências pedagógicas em ciências.	606	sequência pedagógica

Fonte: autor.

A seleção dos trabalhos para o estudo nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio) de 2018 foi diferente ao anterior devido ao fato que o documento era texto e com isso foi possível realizar a seleção mediante a ferramenta de busca presente no arquivo. Diante disso, digitou-se nesse recurso do documento a palavra “sequência didática” em que se percorreu as páginas do mesmo de acordo com a seleção promovida, obtendo assim 28 trabalhos, na qual o critério de seleção foi o descritor utilizado aparecer no título, resumo ou palavras-chave.

Também se realizou a busca, no título, no resumo e nas palavras-chave, dos demais descritores utilizados na análise anterior, com o objetivo de identificar se tais termos ainda são utilizados para caracterizar uma sequência didática. Dos descritores unidade de ensino, conjunto de atividades didáticas, série de atividades didáticas e módulo didático, apenas com a palavra ‘unidade de ensino’ na ferramenta de busca se obteve um trabalho, aparecendo a mesma somente na metodologia. O Quadro 2 abaixo apresenta os títulos dos 28 trabalhos com a respectiva página em que está localizado nos anais e onde apareceu inicialmente o descritor.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados dos anais do Enebio de 2018

(continua)

Título do trabalho	Página	Localização inicial do descritor
Educação ambiental e preservação do ambiente escolar.	297	resumo
A pesquisa escolar em aulas de ciências: relatos sobre o desenvolvimento de uma sequência didática baseada no ensino por investigação.	324	título
Consumismo como tema de problematização da educação ambiental.	360	resumo
O uso do cinema no ensino de ecologia: uma proposta a partir do filme bee movie.	436	resumo
A horta escolar e o ensino de ecologia.	494	resumo

Quadro 2 - Trabalhos selecionados dos anais do Enebio de 2018

(Continuação)

Título do trabalho	Página	Localização inicial do descritor
O jogo didático baralho animal no ensino da filogenia de cordados: um estudo de caso no ifrn/mossoró.	556	resumo
O corpo humano no espaço: analisando sistemas do corpo humano no contexto da astrobiologia e do steam.	580	resumo
Ciências no ensino fundamental II: relato de experiência vivida a partir do estágio supervisionado I.	699	resumo
O ensino da síntese de proteínas: construindo conhecimentos socialmente relevantes.	796	resumo
Modelizando saberes sobre o manguezal potiguar – uma experiência no pibid interdisciplinar.	928	resumo
O uso de estratégias de aprendizagem no ensino por investigação.	1088	resumo
Análise das características investigativas expressas em um júri simulado sobre o tema antropoceno.	1127	resumo
Uma proposta de ensino contextualizado para abordar diversidade vegetal.	1326	resumo
Possibilidades e dificuldades na implantação da aula invertida e atividades metacognitivas.	1386	resumo

Quadro 2 - Trabalhos selecionados dos anais do Enebio de 2018

(continuação)

Título do trabalho	Página	Localização inicial do descritor
Problematizando os padrões de gênero e sexualidade disseminados na sociedade - uma experiência no ensino fundamental II no âmbito do pibid.	1396	resumo
O uso de textos de divulgação científica em aulas de genética na educação.	1571	resumo
Crustáceos: uma sequência didática para promoção da alfabetização científica.	1582	título
Uso de imagens no ensino do corpo humano - 8º ano do ensino fundamental.	1778	resumo
Ensino de ciências para crianças: produção de uma sequência didática sobre dengue.	2061	título
Formando professores críticos e reflexivos.	2402	resumo
Práticas de conservação/decomposição de alimentos: ciência e cotidiano na formação docente.	2546	resumo
A magia das flores: uma proposta de ensino de botânica para os anos iniciais do ensino fundamental.	2755	resumo
Quais as contribuições do ensino por investigação com estudo de caso para o processo de ensino-aprendizagem?	3271	resumo
O pibid no desenvolvimento de temática transversal: igualdade de gênero nas aulas de ciências.	3739	resumo
Nervos em ação: dança de salão no ensino de biologia – relato de experiência.	4237	resumo

Quadro 2 - Trabalhos selecionados dos anais do Enebio de 2018

(conclusão)

Título do trabalho	Página	Localização inicial do descritor
Possibilidades de uso sensorial do Jardim Botânico de Brasília para o ensino de ciências naturais.	4994	resumo
Teoria ator-rede na análise de sequência didática sobre o tema sistema digestório humano.	5437	título

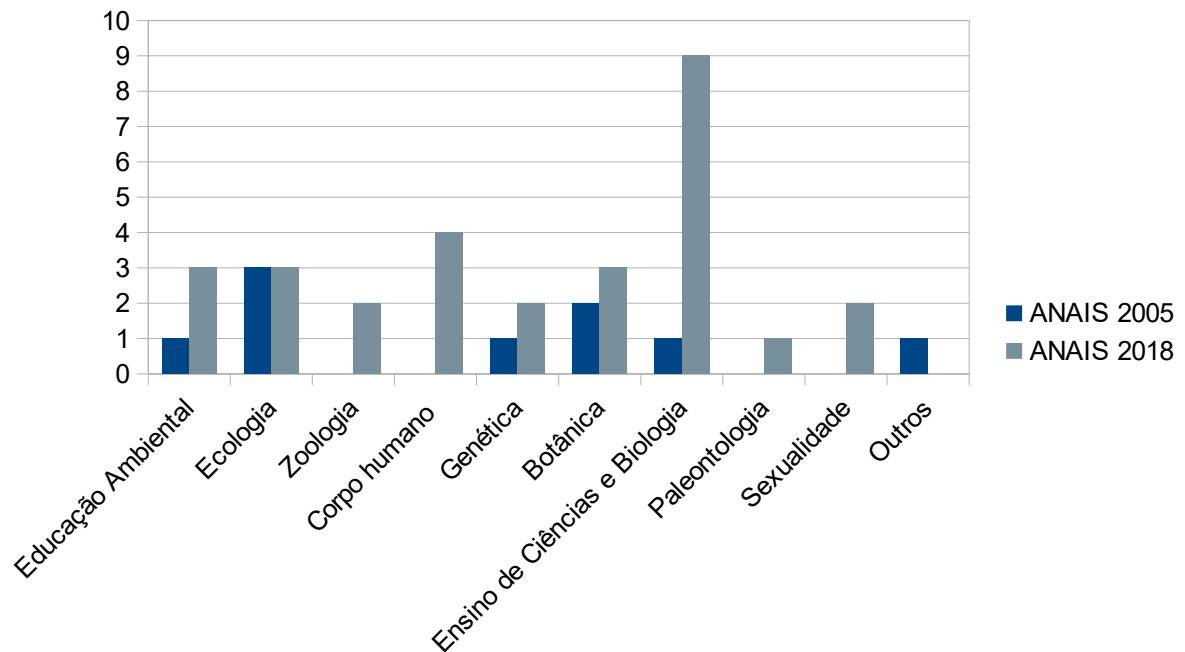
Fonte: autor.

2.3.3 Análise e discussão

A amostra obtida correspondeu em dez trabalhos dos anais de 2005 e 28 dos anais de 2018, totalizando 38 trabalhos sobre sequência didática. Mediante ao título, essas propostas foram categorizadas em temas, sendo eles Educação Ambiental, Ecologia, Zoologia, Corpo humano, Genética, Botânica, Ensino de Ciências e Biologia, Paleontologia, Sexualidade e outros.

Na sequência os trabalhos passaram por outra triagem e assim foram submetidos aos critérios de análise definidos previamente. Nessa triagem foram considerados dois critérios de inclusão: 1º – temas que abordassem com facilidade soluções problemas; 2º – equilíbrio no número de trabalhos entre os dois anos de anais investigados. A baixo o gráfico correspondente aos temas categorizados.

Gráfico 1 – Categorização por tema



Fonte: autor.

Desse modo, sobre Educação Ambiental se obteve da amostra de sequências didáticas dos anais um planejamento de 2005 e três de 2018. Já de Ecologia foram três planejamentos obtidos em 2005 e três em 2018, totalizando entre os dois temas dez trabalhos analisados. No Quadro 3 é demonstrado os indicadores de análise que foram submetidos os documentos selecionados para essa etapa.

Quadro 3 – Indicadores de análise e questões orientadoras

INDICADOR DE ANÁLISE	QUESTÃO ORIENTADORA
Nível de ensino	Para que sujeitos foi pensada a sequência didática? Educação básica ou superior? Se educação básica, qual modalidade? EI,EF,EM.
Assunto	Qual assunto abordado na sequência didática?
Atividades ordenadas e articuladas	Há relação entre uma atividade e outra? A sequência didática demonstra ser apenas um

	conjunto de atividades?
Exploração de conhecimentos prévios	A sequência didática permite determinar os conhecimentos prévios dos alunos? Em que momento? De que maneira?
Articulação com solução de problemas	É mencionado um problema para ser solucionado pelos estudantes? Quem definiu o problema (professor, aluno ou ambos)? Em que contexto é apresentado o problema? Em uma situação real local/regional/mundial ou fictícia?

Fonte: autor.

Definido os trabalhos e os critérios a serem analisados, se realizou a leitura detalhada dos documentos elaborando fluxogramas das atividades propostas na descrição das sequências didáticas estudadas. O mapeamento das atividades por meio dos fluxogramas objetivou facilitar a análise das informações, sendo assim logo em seguida categorizado os dados da pesquisa.

Da amostra de sequências didáticas referente aos anais de 2005, um trabalho é desenvolvido no ensino superior e os demais (três) são direcionados para o ensino básico. Das propostas do ensino básico duas são do ensino fundamental (5ª série atualmente conhecida por 6º ano) e uma do ensino médio, sendo esta última um trabalho que traz cinco sequências didáticas sobre biodiversidade relacionadas a diferentes assuntos. Os assuntos sobre Ecologia e Educação Ambiental abordados no plano de atividades estão descritos no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Assuntos abordados nas sequências didáticas dos anais de 2005

TEMA			
ASSUNTO	ECOLOGIA		EDUCAÇÃO AMBIENTAL
	Conceitos básicos		processos sociais e seus problemas com o meio ambiente
	Relações alimentares		
	Ecossistemas		
	Ecossistemas brasileiros		
	Biodiversidade	Adaptações das raízes	
		Variabilidade genética	
		Extinção	
Transformação da paisagem			

Fonte: autor.

O indicador referente a presença de atividades ordenadas e articuladas foi analisado mediante as ideias de Zabala (2014) sobre sequência didática, pois a mesma pode ser caracterizada como uma sequência de atividades em ordem e unidas entre si através de diferentes conteúdos (conceituais, atitudinais e procedimentais), ou seja, uma proposta depende da outra para acontecer.

Partindo dessas concepções, também se incluiu nesse indicador, o tipo de articulação (veja Quadro 5). Presume-se que as mesmas devem ocorrer de maneira unidirecional, visto que se há possibilidade das atividades direcionarem para diferentes caminhos, a proposta pode ser considerada um conjunto de atividades e não uma sequência didática, mesmo que tais atividades tenham alguma relação entre si.

Quadro 5 – Tipos de articulação e sua definição

TIPO DE ARTICULAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES	DEFINIÇÃO
UNIDIRECIONAL	Atividades com possibilidades de realização em uma única direção; uma etapa constitui pré-requisito para a realização da

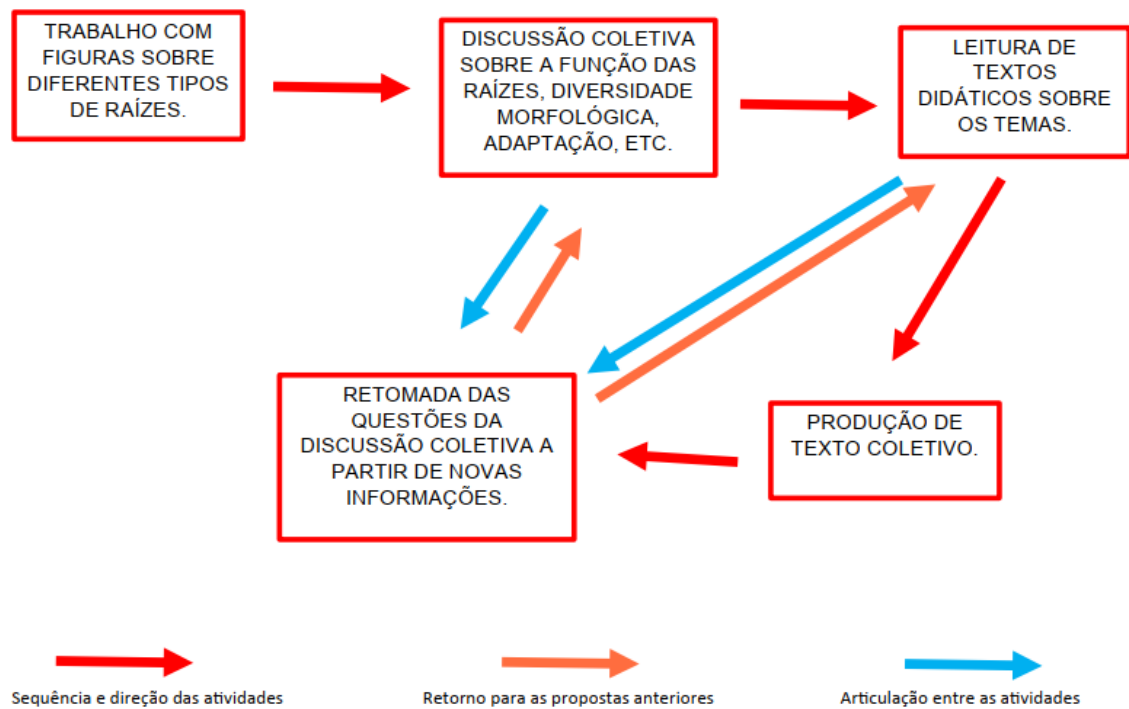
	outra.
BIDIRECIONAL	Uma ou mais atividades podem ser realizadas em momentos diferentes ou trocaram de lugar na sequência proposta, sem modificar o sucesso do conjunto; presença de mais de uma possibilidade de ordem das atividades durante a aplicação.
MULTIDIRECIONAL	As atividades propostas no conjunto podem ser realizadas em mais de uma ordem, sem comprometer os objetivos pedagógicos; ausência de execução em sequência, uma ou mais partes do conjunto podem ser removidas sem comprometer os objetivos gerais de ensino.

Fonte: autor.

Dessa forma, notou-se que todas as propostas possuem atividades em ordem para abordar os temas, mas em relação a articulação entre as atividades se percebe que essa característica fica restrita em alguns ou ausente no planejamento todo. A Figura 5 demonstra um exemplo de uma sequência de atividades com algumas propostas articuladas. Se pode notar a articulação entre a atividade de “discussão coletiva sobre a função das raízes” com a “retomada das questões da discussão coletiva”, assim como entre a atividade de “leitura de textos didáticos sobre os temas” e esta.

Além disso, o momento da atividade “retomada das questões da discussão coletiva” proporciona um retorno (seta em laranja) do que foi abordado nas atividades “discussão coletiva sobre a função das raízes” e “leitura de textos didáticos sobre os temas”. De maneira geral, o fluxo das atividades não apresenta uma ordem articulada e estas podem ser realizadas em diferentes momentos do plano, exceto algumas como já mencionado.

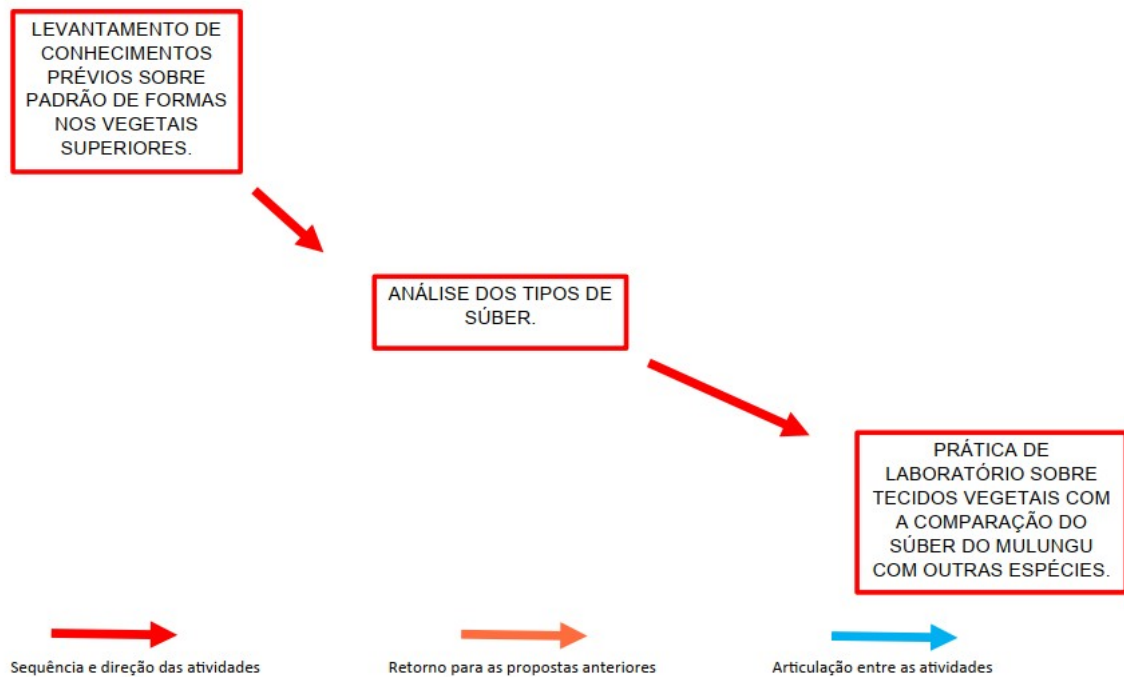
Figura 5 – Fluxograma de uma proposta com algumas atividades articuladas



Fonte: autor.

A Figura 6, corresponde um conjunto de atividades com ausência de articulação. No trabalho analisado, que corresponde a essa figura, se percebeu que as atividades que estão em ordem no esquema elaborado, não possuem articulações entre si, seja ao longo do desenvolvimento de toda a proposta didática ou entre algumas atividades, obtendo momentos que independem um do outro para sua realização.

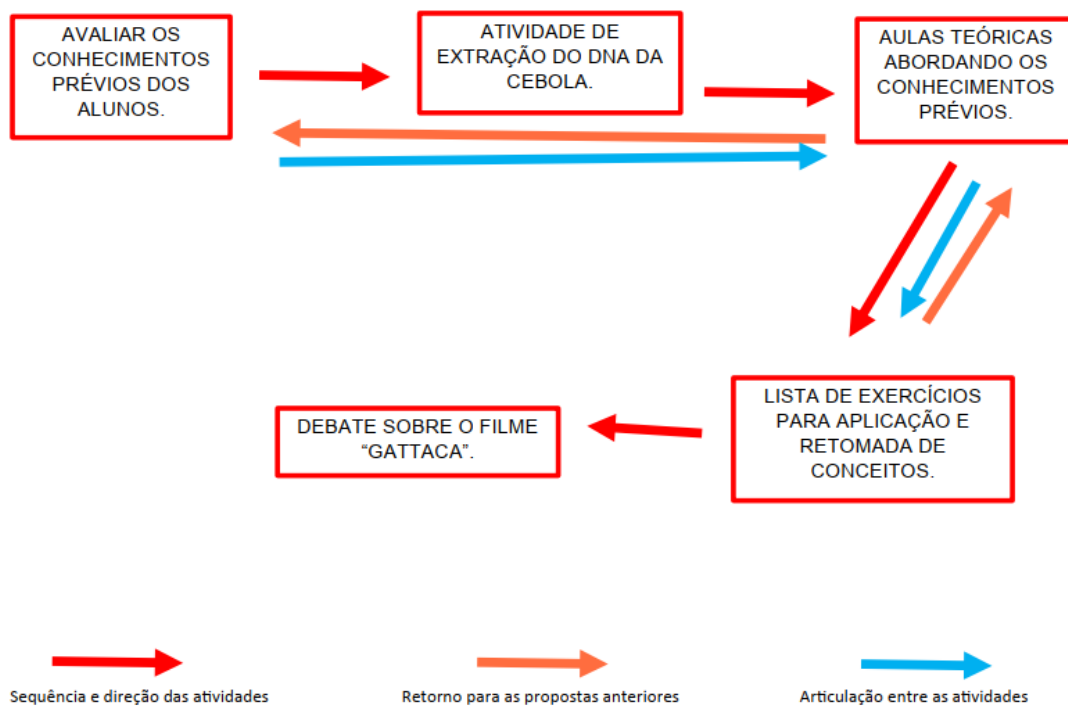
Figura 6 - Fluxograma de uma proposta com ausência de articulação



Fonte: autor.

Referente ao tipo de articulação presente nas atividades das propostas analisadas, se obteve cinco sequências com articulação unidirecional, uma sequência com articulação bidirecional e duas que não apresentaram articulações. Na Figura 7 abaixo, se encontra um exemplo de articulação unidirecional, demonstrada pela seta em azul. No fluxograma a mesma une as atividades “avaliar os conhecimentos prévios dos alunos” e “aula teórica abordando os conhecimentos prévios”, como também entre “aula teórica abordando os conhecimentos prévios” e “lista de exercícios para aplicação e retomada de conceitos”.

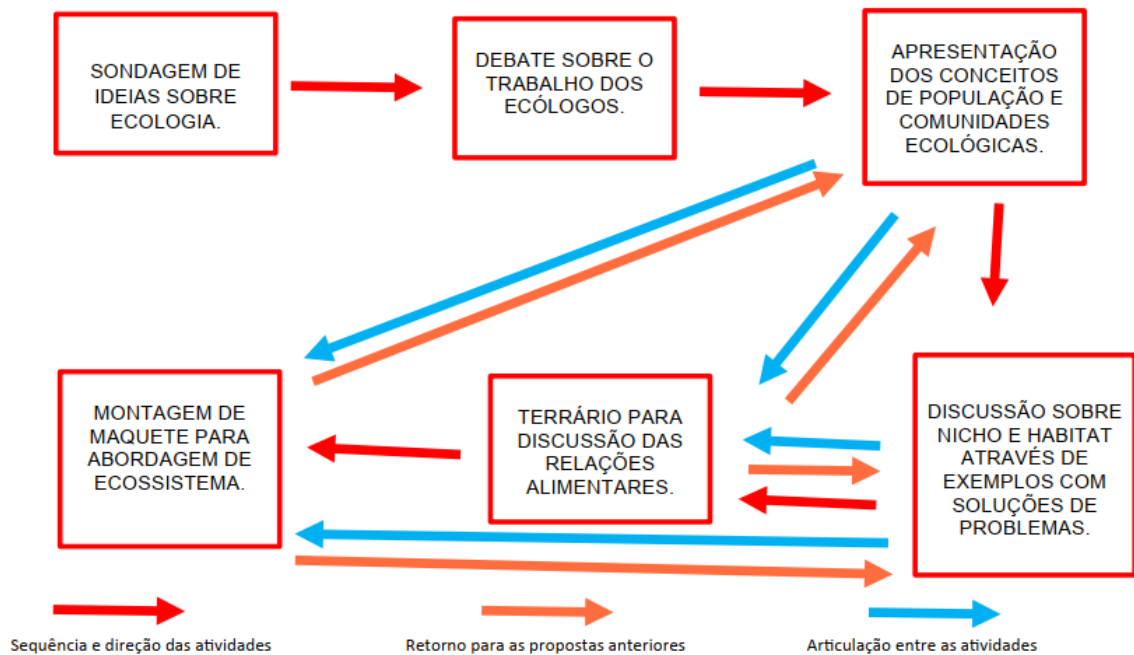
Figura 7 – Fluxograma de uma proposta com articulação unidirecional



Fonte: autor.

Já na figura 8, se pode observar que tanto a atividade de “apresentação dos conceitos de população e comunidades ecológicas” quanto a “discussão sobre nicho e habitat” possibilita dar sequência as atividades (seta em azul) “terrário” ou a “montagem de maquete”, operando cada uma em duas direções distintas (articulação bidirecional).

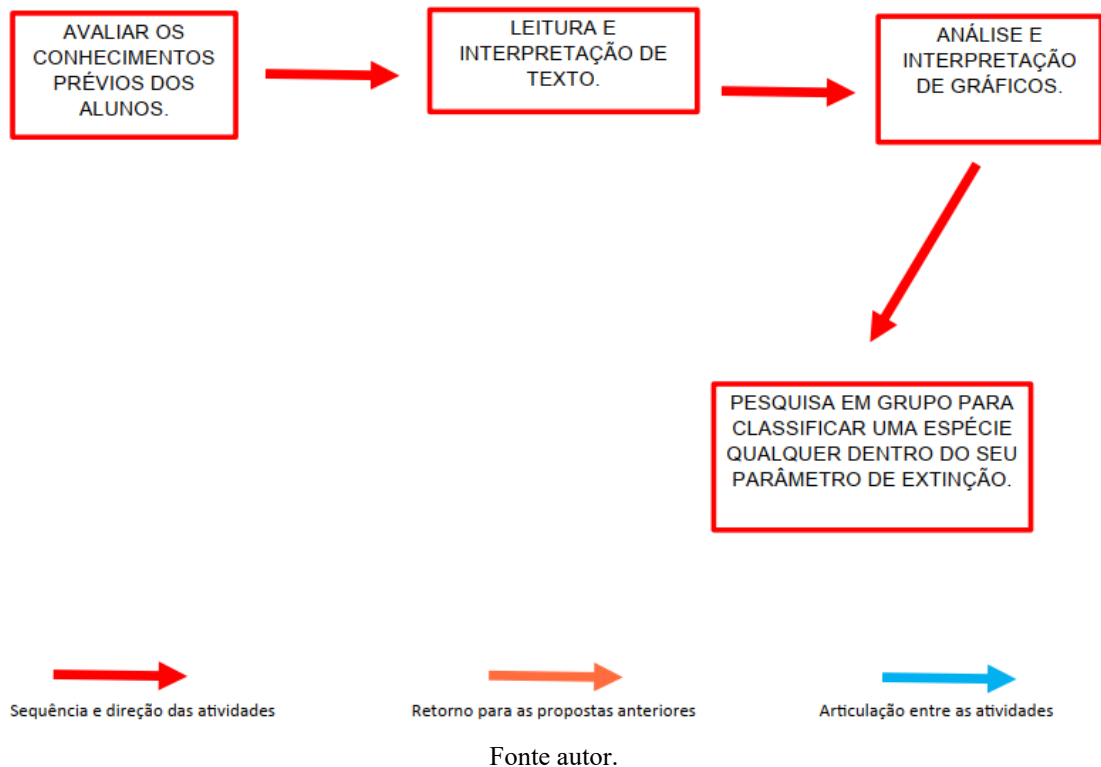
Figura 8 – Fluxograma de uma proposta com articulação bidirecional



Fonte: autor.

A respeito do critério exploração de conhecimentos prévios nas oito sequências didáticas analisadas, três planejamentos utilizam diretamente a expressão conhecimentos prévios. Este momento é abordado como atividade inicial desencadeando a sequência de atividades (exemplo Figura 9). Nas demais propostas foram utilizadas expressões que indicam a exploração de conhecimentos prévios dos estudantes como: sondagem de ideias, o que traziam de conteúdo, discussão dos conhecimentos e discussão coletiva. Estes momentos também se posicionaram no início das propostas, sendo que em todas elas a expressão é apenas mencionada e não se esclarece como essa sondagem de saberes do aluno é feita e de que maneira esse levantamento inicial se relaciona com as demais atividades do planejamento.

Figura 9 - Fluxograma de sequência didática utilizando a expressão conhecimento prévio



Analisando os trabalhos a partir do critério articulação com solução de problemas, conclui-se que tais propostas foram desenvolvidas a partir da intencionalidade e necessidade do professor sem explorar ou encadear um problema de estudo. Apenas uma proposta mencionou que a atividade de discussão sobre ninho e habitat foi através de exemplos com soluções de problemas. Contudo, mesmo que a necessidade de desenvolver uma determinada proposta venha partir do professor, esse pode incluir no encadeamento de ações que compõe sua sequência didática, a busca da solução de um problema.

Referente a amostra de sequências didáticas dos anos de 2018 os seis trabalhos analisados são direcionados para o ensino básico, sendo uma proposta para o 2º e 3º ano do ensino médio e as demais para 5º, 6º, 7º e 9º ano do ensino fundamental. O Quadro 6 abaixo, traz os assuntos sobre os temas Ecologia e Educação Ambiental abordados nos documentos consultados.

Quadro 6 – Assuntos abordados nas propostas dos anos de 2018

TEMA		
	ECOLOGIA	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
ASSUNTO	Desequilíbrio ecológico	Dengue: sintomas, automedicação e armazenamento e descarte dos medicamentos
	Interações ecológicas	Consumismo
	População, adaptação e biomas brasileiros	Meio ambiente, recursos naturais, lixo e reciclagem

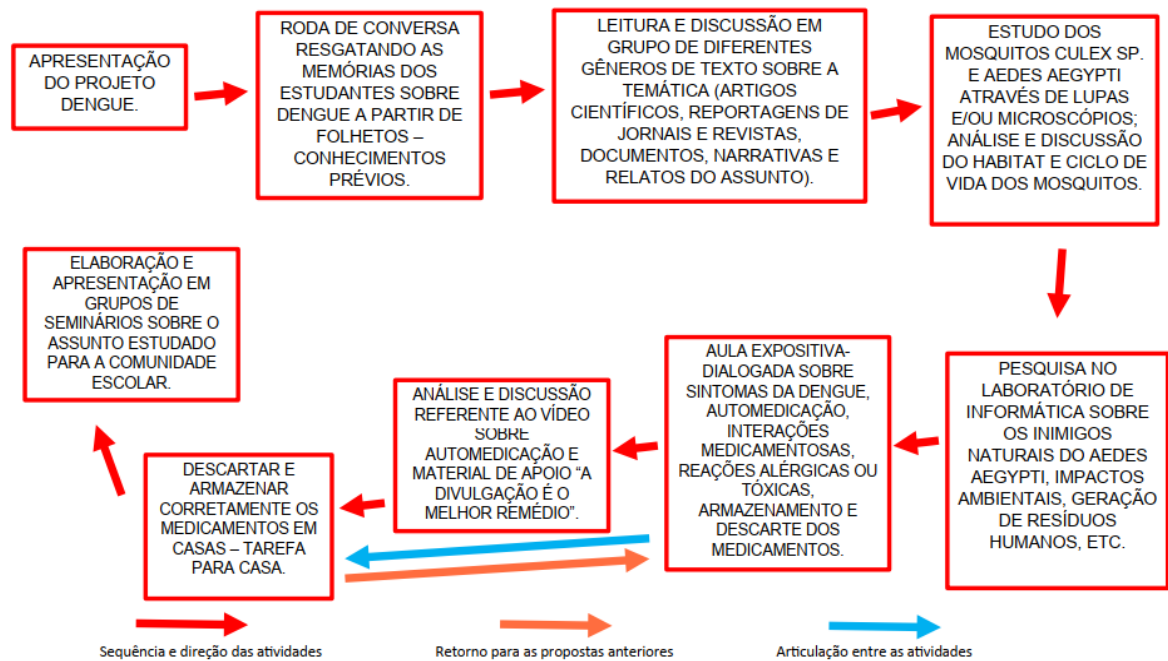
Fonte: autor.

Cabe colocar, que dos seis trabalhos em que se realizou a leitura para assim elaborar os fluxogramas, dois deles não foi possível realizar essa etapa, pois não mencionaram o encadeamento das atividades. Um menciona que a sequência didática foi estruturada a partir dos Três Momentos Pedagógicos e situações problemas desencadeadas ao longo da proposta com o apoio de trechos do filme “Bee Movie”. O trabalho traz resultados de alguns questionamentos que indica ser a primeira parte da proposta, a problematização inicial.

Da mesma forma, o outro trabalho não menciona o encadeamento das atividades propostas, apenas traz que foi utilizado uma horta escolar para trabalhar interações ecológicas de maneira prática e teórica, citando algumas estratégias como fotografias das saídas de campo e mapas conceituais. Com isso, os próximos indicadores de análise foram retirados de quatro propostas em que foi possível montar os fluxogramas.

Diante disso, analisando as propostas dos anais de 2018 referente a presença de atividades ordenadas e articuladas se percebeu que as atividades das mesmas estão ordenadas, mas a presença da articulação entre uma atividade e outra se limita em momentos pontuais do planejamento, o que também foi diagnosticado nas sequências didáticas dos anais de 2005. A Figura 10 traz uma proposta com um número bem expressivo de atividades sobre o assunto Dengue, mas a maioria delas independente de outra para acontecer. As mesmas podem ser desenvolvidas em diferentes momentos do plano, exceto as “aula expositiva-dialogada sobre sintomas da dengue, automedicação, etc” e “descartar e armazenar corretamente os medicamentos em casa”.

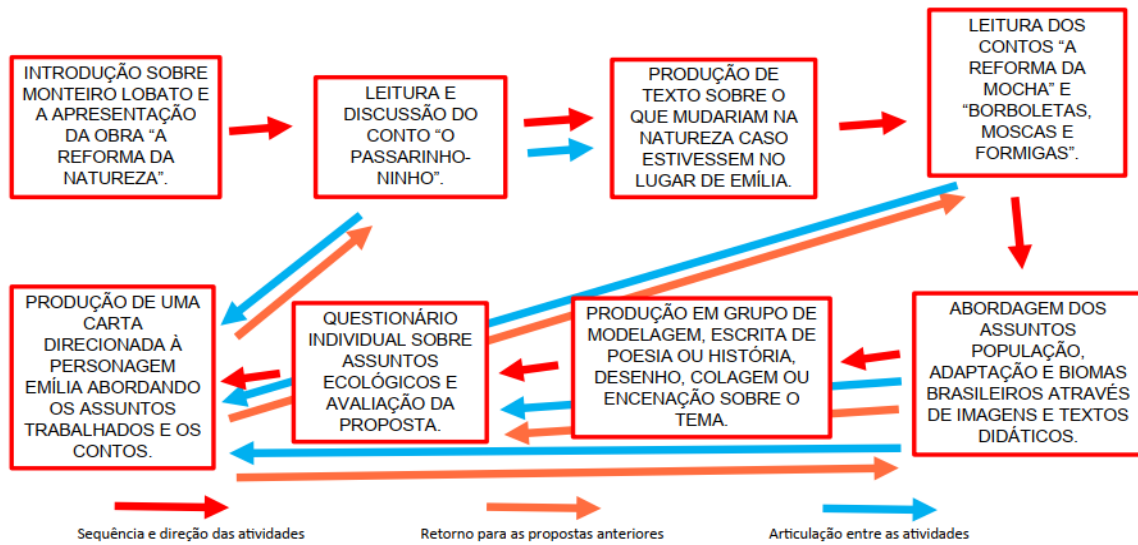
Figura 10 – Fluxograma de uma proposta com articulação em momento pontual



Fonte: autor.

Relativo ao tipo de articulação (unidirecional, bidirecional e multidirecional) existente nas atividades dos trabalhos investigados dos anos de 2018, duas propostas possuem tanto articulação unidirecional como bidirecional (Figura 11) e duas possuem apenas articulação unidirecional. Lembrando que tais articulações ocorrem em momentos isolados da sequência de atividades.

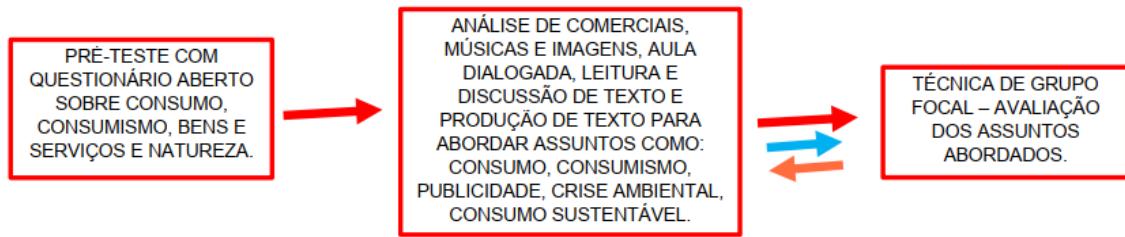
Figura 11 – Fluxograma de proposta com articulações unidirecional e bidirecional





Fonte: autor.


Ao investigar a presença da exploração de conhecimentos prévios, dos quatro trabalhos dois mencionam diretamente a expressão conhecimento prévios descrevendo as estratégias usadas para obter tais saberes dos estudantes, sendo que este momento, nos dois planejamentos, foi abordado na sequência da apresentação do tema. Nas demais sequências de atividades, uma proposta não utiliza nenhuma expressão que indique investigar os conhecimentos iniciais dos estudantes, da apresentação do tema já parte para uma atividade. Uma proposta, traz a aplicação de uma pré-teste sobre o assunto a ser abordado, mas não menciona que o mesmo é para perceber os conhecimentos que os alunos já possuem (Figura 12).

Figura 12 – Fluxograma da proposta com aplicação de um pré-teste




Sequência e direção das atividades


Retorno para as propostas anteriores


Articulação entre as atividades

Fonte: autor.

Examinando os trabalhos em relação ao indicador de análise sobre articulação com solução de problemas, as propostas foram abordadas a partir da necessidade do professor em trabalhar os conteúdos estabelecidos e também de vivências dos estudantes, como por exemplo, a sequência sobre Dengue e Consumismo. Sendo que, apenas uma proposta, que não foi possível realizar o fluxograma, mencionou inserir nas atividades a exploração de situações problemas, mas também não descreveu como tais problemas foram conduzidos no encadeamento ao longo da sequência didática.

Antes de trazer um panorama geral da estrutura das sequências didáticas dos trabalhos analisados nos anos de 2005 e 2018, é importante colocar que as deduções e inferências foram realizadas a partir da leitura da descrição das propostas, o que em algumas foi de difícil compreensão, quer dizer, talvez os elementos aqui apresentados não refletem a abordagem das atividades na prática. De modo geral, se percebeu que as propostas didáticas desenvolvidas no início do século 20 iniciavam, na sua maioria, diretamente com a investigação dos conhecimentos prévios dos alunos, sendo que já nas sequências de atividades mais atuais, inicia com a apresentação do que será trabalhado seguido da exploração dos conhecimentos prévios.

Esse apontamento demonstra uma maior preocupação nas propostas atuais em esclarecer para os estudantes o que será abordado, isto é, antes do estudante apontar o que já sabe sobre o assunto, deve estar ciente diante do que será apresentado. Claro que esta apresentação não precisa ser formalmente mencionada pelo professor, o mesmo pode utilizar algum recurso didático para inserir os alunos no assunto da proposta. Conforme Capecchi (2013), é necessário que o professor possibilite aos seus alunos momentos para adquirirem um olhar diferente diante do que é apresentado diariamente a eles. Sendo que, pensando em um recurso como as situações problemas, de acordo com a autora:

A construção desse olhar envolve desde a apresentação de situações-problema, desafios, até o auxílio em sua interpretação. Muitas vezes, um enunciado que se configura, do ponto de vista do professor, como situação-problema a ser investigada, não é compreendido como tal do ponto de vista dos estudantes. (CAPECCHI, 2013, p.24)

Observando os fluxogramas elaborados, notou-se que os elementos constituidores e o padrão das sequências didáticas se mantiveram nos trabalhos desenvolvidos no início do século 20 e nas propostas atuais. A Figura 14 traz um fluxograma simplificado demonstrando o encadeamento das atividades, sendo que a diferença apresentada nos dois anos de anais analisados, está na abertura da proposta, as de 2005 iniciando diretamente com a investigação dos conhecimentos prévios e as de 2018 com apresentação da proposta.

Figura 14 – Fluxograma simplificado do padrão da estrutura das sequências didáticas



Legenda:

- possibilidade identificada nos anais de 2005
- possibilidade identificada nos anais de 2018
- possibilidade identificada nos dois anais

Fonte: autor.

Ao realizar o panorama geral da estrutura dos modelos de sequência didáticas demonstrado na Figura 14, se pode inferir de acordo com os pressupostos de Zabala (2014) que tais propostas mantêm uma organização semelhante ao modelo tradicional de sequência de atividades apresentado pelo autor. Contudo, as mesmas inserem na série de atividades possibilidades que vão de encontro a outros modelos não tradicionais apresentados pelo autor.

No modelo BUSCA DA AUTONOMIA E PARTICIPAÇÃO DO ALUNO Zabala (2014) traz na proposta de atividades a abordagem dos conhecimentos prévios dos estudantes, o que aparece como elemento constituidor das sequências analisadas. Já no modelo APRENDER A APRENDER na verificação da aprendizagem o autor sugere a possibilidade de uma avaliação ao longo do processo todo. Isso foi identificado no fechamento das sequências investigadas por meio da abordagem de estratégias para retomar os assuntos trabalhados ao longo da proposta, favorecendo nessa avaliação inserir os conteúdos atitudinais e procedimentais e não apenas uma avaliação pontual dos conteúdos conceituais.

Finalizando, se pode afirmar que embora se tenha atividades buscando uma participação ativa dos estudantes nas propostas analisadas, na sua maioria as mesmas carecem

de articulações ao longo do encadeamento da sequência didática, quer dizer, falta ligação entre uma atividade e outra para ocorrer, as mesmas podem ser realizadas separadas que não interfere no desenvolvimento do planejamento todo. É possível deduzir que esta condição seja em razão de pouca compreensão do que seria uma sequência didática e das relações/conexões que devem ter entre uma atividade e outra presente na mesma.

Para Zabala (2014, p. 47):

[...] a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm, as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem.

Em vista disso, de acordo com as concepções do autor, constata-se que tais relações/conexões se estabelecem a partir da intenção pedagógica da sequência didática e consequentemente da concepção de aprendizagem. Isso irá definir, por exemplo, a relação que a proposta proporcionará entre professor e alunos e entre os próprios estudantes, o que determinará a abordagem de diferentes tipos de conteúdo (conceituais, atitudinais e procedimentais) e, portanto, a realização de atividades que venham possibilitar tal intuito.

2.4 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

2.4.1 Etapas do modelo de sequência didática

Baseado em ideias de Capecchi (2013) sobre problematização, Munhoz (2015) sobre aprendizagem baseada em problemas e Zabala (2014) sobre sequência didática, se chegou no modelo de sequência didática intitulado “Sequência didática para exploração do universo científico” (Figura 15).

Figura 15 – Modelo de sequência didática elaborado



Fonte: autor.

Nesta sugestão apresentada é necessário que as sequências de atividades ocorram na ordem indicada, visto que as mesmas estão articuladas entre si. Mediante essa articulação desenvolve-se uma distribuição metódica das atividades, ou seja, nessa série de etapas uma depende da outra para acontecer. Dessa forma, a sequência apresenta três (3) blocos de atividades denominados ‘Preparação para apresentação do problema’, primeiro bloco, ‘Desvelamento do problema’, segundo bloco e ‘Deciframento do problema’, terceiro bloco.

O primeiro bloco foi intitulado ‘Preparação para apresentação do problema’ devido ao fato que neste possui atividades que problematizam o contexto e o tema do problema que será o objeto de estudo. A ideia é que este prepare o estudante, a partir de suas interferências, para

o que será abordado na sequência. Diante do que foi exposto, o professor atuará de maneira a instigar e motivar os alunos para a investigação do problema que ele apresentará no final do bloco. Se buscará alcançar isso mediante as intervenções que se realizará ao longo da sequência de propostas desse primeiro momento.

Nesse ambiente inicial, se tem a expectativa de que o aluno se sinta motivado e desenvolva uma postura participativa e ativa. Que ao se envolver mais diretamente, a partir do seu conhecimento possa adquirir habilidade de formular explicações para o que será apresentado. Sendo assim, o primeiro bloco possui 5 etapas, sendo elas: apresentação do contexto/atividade prática investigativa, experimentação, levantamento de hipóteses, explicação/discussão das variáveis da atividade prática investigativa e apresentação do problema.

Na etapa inicial, a apresentação do contexto pelo professor é mediante a proposta da solução de um problema de ordem prática, em outras palavras, a sequência de atividade proposta irá começar com uma atividade prática de caráter investigativo. Acredita-se que através desse momento os alunos aos poucos serão inseridos nos assuntos pertinentes a solução do problema que será o objeto de estudo da sequência didática e conseqüentemente motivados a desenvolver as próximas etapas.

Na etapa denominada experimentação, os alunos em pequenos grupos, devem explorar a atividade experimental investigativa buscando resolver o problema inicial lançado. Com essa proposta se busca a autonomia do estudante, tirando o mesmo do lugar de apenas espectador colocando-o como participante do processo a ser construído.

Na fase seguinte, individualmente o aluno realizará um registro explicando como foi resolvido a atividade prática investigativa proposta, discutindo suas proposições em seu grupo concluindo as hipóteses de solução. Nesta etapa de levantamento de hipóteses se tem a ideia de que a aprendizagem acontece internamente, de forma individual, podendo ser favorecida em ambientes coletivos mediante ao que está sendo vivenciado.

Na sequência, com a mediação do professor, acontece a etapa da discussão da solução da atividade prática, ou seja, de forma individual os alunos explicam como foi resolvido a problemática levantada inicialmente, trazendo as variáveis que contribuiu para a conclusão da experimentação. Com este momento, é possível o professor direcionar os alunos, a partir de suas intervenções, aos assuntos necessários ao entendimento inicial do problema que será apresentado.

Finalizando o primeiro bloco, o professor apresenta o problema a qual tinha por objetivo chegar. Nesse sentido, o professor chega em sala de aula com o problema definido

em razão de que é ele o mediador entre as questões científicas e os estudantes, portanto cabe ao mesmo levantar problemáticas que leve aos alunos a exploração do mundo científico.

O segundo bloco, 'Desvelamento do problema', foi assim nomeado visto que o conjunto de suas atividades vem para apontar ao aluno o que até então estava oculto em relação ao objeto de estudo, o que se sabe e as dúvidas. Este é composto pelas seguintes etapas: conhecimentos prévios e perguntas sobre o problema; seleção e coleta de informação sobre o problema. Nesse momento, o professor deve proceder como orientador para que o estudante inicie sua investigação sobre o problema. Conjuntamente, venha guiar a coleta de informações e confiabilidade de suas fontes. Já do aluno, é esperado se envolver de forma autônoma diante da proposta.

Desse modo, após o aluno ter consciência do problema exposto, se inicia a etapa em que são levantados os conhecimentos prévios e perguntas sobre o problema, que ocorre de maneira individual e em discussão coletiva. O aluno individualmente produzirá um registro respondendo: o que eu já sei sobre o problema apresentado? (qual é o tema? o que sei sobre o tema? é um problema local, regional ou mundial? que grupos de pessoas estão envolvidos? como isso me afeta? qual meu papel nessa situação?); o que é necessário saber sobre esse problema apresentado? (elaborar em forma de questionamentos).

Esta sequência de atividade parte do princípio de que o estudante já possui um conhecimento e que é necessário, antes de iniciar o processo de investigação do problema, delinear esse saber. Isso será crucial para encadear e articular a sequência de etapas propostas posteriormente.

A outra etapa do bloco consiste em o aluno de modo individual selecionar e coletar informações sobre o problema, isto é, os mesmos responderão aos questionamentos apresentados anteriormente. Procura-se com a mesma propiciar momentos para inclusão do estudante na produção do conhecimento científico, desenvolvendo atitude de comprometimento com a veracidade das informações obtidas. Além disso, possibilitar ao mesmo ser ativo no processo de construção da aprendizagem dos conhecimentos a serem abordados.

O terceiro bloco foi denominado 'Deciframento do problema' em virtude de que nesse momento as etapas constituintes levam ao aluno a interpretar as informações levantadas no bloco anterior desvendando uma solução para o problema apresentado no final do segundo bloco. Dessa maneira, o mesmo possui as seguintes etapas: levantamento de soluções para o problema; discussão das soluções do problema; a partir das discussões professor realiza

explicações e conclusões; aplicação do conhecimento construído; verificação final da aprendizagem.

Nesse momento final, se espera que o professor através das interferências que fará atue como mediador do conhecimento a ser construído e facilitador do processo de aprendizagem do que foi proposto. Nessa situação, se espera que aluno venha a ser o construtor do seu conhecimento através da releitura das informações para elaboração da solução do problema apresentado. Também, mediante as propostas possibilitadas se almeja que o mesmo participe ativamente e a aprendizagem venha acontecer efetivamente.

Na etapa, levantamento de soluções para o problema o aluno de maneira individual com ajuda do professor propõe uma solução para a problemática levantada. Aqui, o mesmo utilizará das informações obtidas no bloco anterior para delinear suas conclusões e, com o auxílio do professor, transformá-las em conhecimento. A sequência de atividade discussão das soluções do problema é o momento em que o aluno individualmente expõe na turma a solução encontrada. O professor conduzirá a discussão salientando a importância de atentar para a fala do outro, visto que a troca de conhecimento em momentos coletivos favorece a aprendizagem do que foi proposto.

Dando continuidade a proposta, vem a etapa em que a partir das discussões o professor realiza explicações e conclusões, isto significa que, o professor através das explicações dadas pelos alunos aborda a interpretação científica para o problema proposto. Também o mesmo deve evidenciar a importância do processo de construção da conclusão que cada um realizou.

Na sequência ocorre a etapa de aplicação do conhecimento construído em que os alunos empregam os novos saberes em situações diferentes da que foi proposta. Novamente, o professor deve realizar a mediação entre o aluno e o conhecimento científico, destacando o processo de construção vivenciado pelo mesmo. Finalizando o terceiro e último bloco, acontece a fase de verificação final da aprendizagem, isto é, o professor utilizará algum recurso para averiguar o que foi assimilado pelos estudantes, retomando a etapa “a partir das discussões o professor realiza explicações e conclusões” para preencher as lacunas verificadas.

2.4.2 Embasadores da estrutura da sequência didática

O bloco ‘Preparação para apresentação do problema’ tem por base os princípios da problematização apresentado no capítulo dois do livro “Ensino de Ciências por Investigação:

condições para implementação em sala de aula”. A autora do capítulo intitulado “Problematização no ensino de Ciências”, traz que a problematização não é apenas um enunciado bem elaborado, é necessário que a partir de uma questão inicial os alunos tomem consciência de suas ações diante do que é apresentado. (CAPECCHI, 2013)

Com isso, conforme Capecchi (2013, p. 38) “a questão científica que o professor deseja explorar não precisa ser apresentada desde o início da problematização, mas construída aos poucos por meio de suas intervenções e das contribuições dos alunos”. Seguindo as ideias da autora, foram projetadas quatro etapas (apresentação do contexto/atividade prática investigativa; experimentação; levantamento de hipóteses; explicação/discussão das variáveis da atividade prática investigativa) antes da apresentação do problema para se chegar a proposta de problematização apresentada pela mesma.

As etapas do bloco ‘Desvelamento do problema’ foram construídas a partir de elementos da Abordagem Baseada em Problemas apresentada por Antonio Siemsen Munhoz (2015). No capítulo nove por título “A Aprendizagem Baseada em Problemas” da obra “ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem”, o autor apresenta três estágios dessa abordagem. No segundo estágio apresentado por ele, os alunos devem acessar, coletar, armazenar, analisar e escolher as informações que serão utilizadas para a solução do problema, sendo que somente após ter entendido o problema que essas informações, e não conhecimento ainda, devem ser acessadas. (MUNHOZ, 2015)

O bloco ‘Deciframento do problema’ traz elementos constitutivos do terceiro estágio da aprendizagem baseada em problemas apresentada por Munhoz (2015), na qual os alunos constroem uma solução para o problema apresentado inicialmente mediante a reorganização das informações coletadas no segundo estágio. Para esse propósito foi organizado as etapas levantamento de soluções para o problema e discussão das soluções do problema.

Também foi construído tendo por base as etapas dos modelos de sequência didática apresentados por Zabala (2014), em que nos modelos não tradicionais (denominados de unidade 2, 3 e 4) há propostas em que os alunos com ajuda do professor realizam as conclusões e depois professor realiza as generalizações, bem como permanecendo em todas elas os exercícios de memorização/exercitação, prova ou exame e avaliação. Diante disso, as etapas, a partir das discussões professor realiza explicações e conclusões, aplicação do conhecimento construído e verificação final da aprendizagem, foram direcionadas a cumprir a ideia exposta pelo autor.

2.5 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

2.5.1 Elementos organizadores: segmento, ano escolar, objeto de conhecimento, duração e objetivos

Perante o modelo de sequência didática apresentado no capítulo anterior do presente texto de dissertação, foi estruturado um encadeamento de atividades objetivando apontar possibilidades para obter as intenções apresentadas no mesmo. Referente ao segmento e ano escolar, a proposta foi pensada para ser desenvolvida no Ensino Fundamental anos finais em turmas de 7º ano, visto o assunto da sequência didática estar presente na habilidade a ser trabalhada no mesmo.

O objeto de conhecimento conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) será o Efeito Estufa, localizado na unidade temática Terra e Universo. A habilidade a ser desenvolvida, codificada na mesma por EF07CI13, é: Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

Pretende-se desenvolver a proposta em um tempo de mais ou menos 15 horas/aulas, concentrados em momentos com atividades em sala de aula e para ser realizado em casa. Diante disso, os objetivos da proposta são:

- a) Objetivo geral: Entender o processo do Efeito Estufa diferenciando do Aquecimento Global.
- b) Objetivos específicos:
 - Realizar e analisar² experimentos investigativos sobre efeito estufa;
 - Comparar o experimento com o processo natural do efeito estufa discutindo as semelhanças e diferenças.

2.5.2 Etapas da sequência didática

² Como se obtém o resultado alcançado no experimento, ou seja, as variáveis que contribuem para isso; Observar e manipular as mesmas construindo hipóteses para o fenômeno estudado.

2.5.2.1 Preparação para apresentação do problema: primeiro bloco

2.5.2.1.1 Apresentação do contexto/atividade prática investigativa

Para esta etapa se idealiza uma hora/aula para o desenvolvimento da atividade, onde em sala de aula o professor dividirá a turma em grupos de até 4 estudantes e disponibilizará para cada um conjunto dos seguintes materiais:

- Dois copos plásticos com desenho do planeta terra fixado nos mesmos;
- Uma garrafa pet transparente e vazia;
- Tesoura;
- Água.

Após cada grupo receber o seu conjunto de materiais, o professor deve instruir as seguintes etapas do experimento:

- Com a tesoura, corte a garrafa pet ao meio;
- Encha os copos com água;
- Coloque os copos cheios de água em um local onde recebam a luz direta do Sol;
- Coloque a metade inferior da garrafa pet com a boca voltada para baixo sobre um dos copos com água;
- Deixar uma hora no sol (Figura 16).

Figura 16 - Exemplo do conjunto de experimentação



Fonte: autor.

O professor deverá deixar um conjunto desse sistema de experimentação na sala de aula para ser o conjunto controle, bem como para ser utilizado como referência mediante ao resultado alcançado nos conjuntos entregues aos estudantes. Também deve ser disponibilizado pelo professor um conjunto de experimentação para ficar no sol, contendo um termômetro no interior e outro fora da garrafa pet transparente, para verificar a variação de temperatura ocorrente.

É importante que o professor teste a experimentação nas condições climáticas próxima ao dia da realização da atividade. Também, se no dia de realizar a prática não for possível colocar os experimentos na luz solar, é necessário disponibilizar para cada conjunto experimental uma luminária com lâmpada incandescente.

2.5.2.1.2 Experimentação

Nesta etapa os grupos devem realizar a atividade prática descrita no item anterior e explorar a mesma numa possibilidade de duas horas/aula. A exploração será através da revisão de conteúdos e levantamento de previsões do resultado do experimento, na qual o professor deve realizar a mediação. Também, a mesma deve acontecer em um espaço próximo

de onde foi colocado os conjuntos experimentais, facilitando os questionamentos e comparações promovidos por este momento.

Além disso, o ambiente para a revisão de conteúdos deve promover aos estudantes acompanhar o conjunto experimental e ao mesmo tempo ficarem confortáveis para a discussão a ser realizada. Os espaços podem ser: uma quadra para atividades físicas que tenha tanto lugar para os estudantes estarem na sombra como para o experimento estar no sol; salas destinadas para atividades diversificadas que fique afastada do fluxo das salas de aula; pátio da escola com sombra e locais com sol de modo que não atrapalhe o andamento das aulas nas demais salas de aula.

Feito isto, os estudantes devem estar dispostos nos mesmos grupos da etapa anterior, na qual responderão alguns questionamentos por meio de um diálogo com o professor para uma exploração inicial das perguntas, na sequência será realizado um circuito de atividades (ANEXO A).

Para isso, será entregue a cada grupo três envelopes contendo em cada um uma pergunta com sua respectiva atividade de solução. Para cada envelope o professor dará um tempo para os mesmos resolverem a questão e logo em seguida discutirá com a turma.

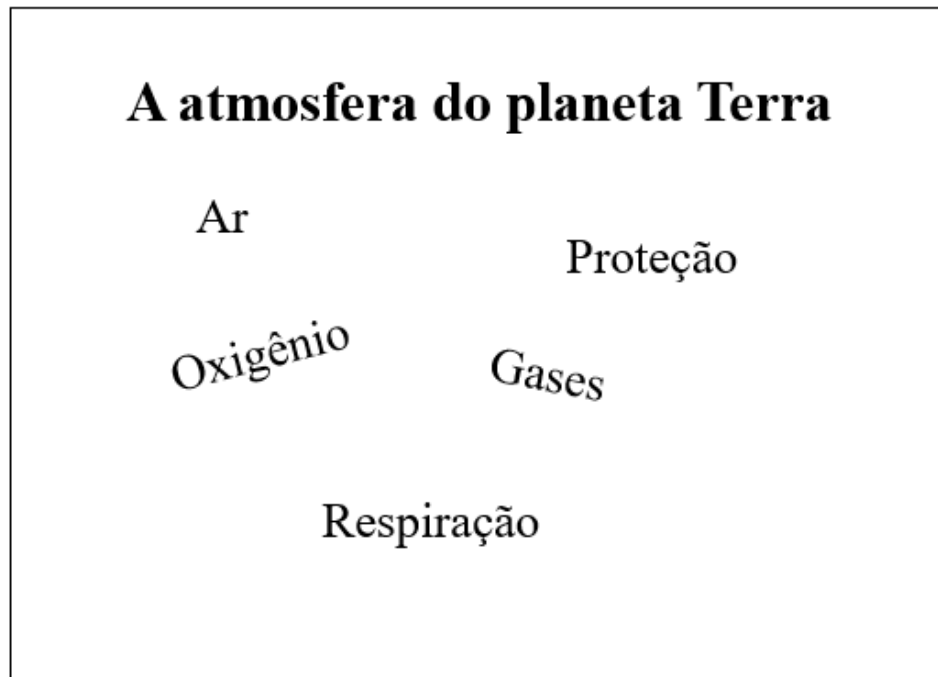
Os questionamentos para a revisão serão:

1. De que é formado o ar que está presente no planeta terra?
2. De onde vem esse ar?
3. A atmosfera é a camada de ar que envolve o planeta terra. Qual sua função?

Após o momento de revisão, o professor mediará a elaboração de uma nuvem de ideias por título “A atmosfera do planeta Terra” (Figura 17), em que será solicitado que cada grupo elabore cinco palavras ou mais sobre o assunto abordado nas questões. Em seguida, os mesmos deverão escrever as palavras nas fichas (postites, uma cor por grupo) entregue pelo professor e assim fixar no painel de papel pardo formando a nuvem de ideias.

Para essa proposta, o professor fará um ensaio com os estudantes exemplificando como será a atividade da nuvem de ideias. Para isso será realizado um exercício curto em que se escolherá uma palavra (por exemplo Terra) e cada estudante deve mencionar uma palavra que direciona ao contexto da palavra central utilizada como referência.

Figura 17 – Exemplo da nuvem de ideias



Fonte: autor.

Realizado a revisão do conteúdo, o professor mediará um levantamento de previsões para instigar e preparar os estudantes para a próxima etapa da sequência didática. Este momento será através de um diálogo por meio de questionamentos que motivará os estudantes, individualmente a expor previsões sobre o resultado do experimento, sendo que será registrado pelos mesmos em um painel de papel pardo onde já estarão escritas as perguntas (Figura 18).

Figura 18 – Exemplo do painel para as previsões do resultado do experimento

Previsões de resultados

- O que os copos com água representam?

- E a garrafa pet sobre um dos copos, o que pode representar?

- Por que um copo ficou sem garrafa pet sobre ele?

- Qual o motivo de colocar o conjunto de experimentação no sol?

- O que acontecerá com a água nos copos dentro e fora da garrafa pet?

- O que o experimento quer ilustrar?

Fonte: autor.

Os questionamentos serão: O que os copos com água representam?; E a garrafa pet sobre um dos copos, o que pode representar?; Por que um copo ficou sem garrafa pet sobre ele?; Qual o motivo de colocar o conjunto de experimentação no sol?; O que acontecerá com a água nos copos dentro e fora da garrafa pet?; O que o experimento quer ilustrar?.

Após a obtenção do resultado da exploração inicial, para uma relação mais consistente do conjunto experimental com atmosfera terrestre e sua função no planeta terra, será realizado pelo professor uma intervenção mediando a analogia por meio de uma atividade que será entregue a cada estudante (ANEXO B). Também o professor deverá levar a mesma escrita em um painel de papel pardo, disponibilizando um tempo para a turma realizar as questões e com o auxílio do painel discutir a proposta. A cada questão há três alternativas que serão escritas no chão para os estudantes se posicionarem na opção escolhida e assim o professor realizar a explicação e discussão.

Terminado o tempo estipulado do conjunto de experimentação no sol, os grupos deverão ir ao local do experimento e retirar a metade da garrafa de cima do copo e verificar, com a mão, as variações de temperatura da água. Os estudantes deverão anotar no caderno de resultados (ANEXO C), entregue a cada um, o resultado obtido. Para essa fase, o professor

realizará a seguinte pergunta para refletirem durante as anotações dos resultados: Ocorreu diferença de temperatura da água dos copos fora e dentro da garrafa pet?.

Após a certificação do resultado, os alunos poderão comparar o seu conjunto com o conjunto controle e verificar o conjunto em que foi colocado os termômetros anotando a temperatura (no caderno de resultados) apresentada nas diferentes situações. Neste momento, o professor retoma as previsões anotadas no painel de papel pardo, levando os mesmos a certificar se o resultado esperado foi o mesmo do resultado final do experimento.

Finalizando a aula, como tarefa para casa, o professor solicita que os estudantes personalizem uma capa para o caderno de resultados de acordo com a proposta do experimento e lança a seguinte pergunta para os mesmos refletirem: Por que a água no copo dentro da garrafa pet ficou mais quente em comparação a água do copo sem garrafa pet?.

2.5.2.1.3 Levantamento de hipóteses

Inicialmente o professor retomará e discutirá o resultado do experimento anotado no caderno de resultados, sendo na sequência retomada a questão lançada na aula anterior “Por que a água no copo dentro da garrafa pet ficou mais quente em comparação a água do copo sem garrafa pet?”.

Após, o professor orientará que o aluno individualmente elabore uma explicação para o questionamento realizado e registre a mesma em seu caderno. Na sequência o aluno deverá discutir suas proposições em seu grupo concluindo as previsões para a pergunta lançada, reescrevendo suas explicações registradas se achar necessário. Para esta etapa o tempo a ser disponibilizado deverá de ser de uma hora/aula.

2.5.2.1.4 Explicação/discussão das variáveis da atividade prática investigativa

Esta etapa será conduzida em aproximadamente duas horas/aulas, na qual inicialmente o professor irá dirigir o momento levando um painel de papel pardo e algumas atitudes corretas e incorretas para a realização da proposta. Os estudantes deverão selecionar aquelas consideradas corretas e incorretas para os momentos de discussão em grande grupo, que será anotado no painel de papel pardo já mencionado.

O painel será fixado na sala de aula expondo o resultado da seleção, ou seja, o que os estudantes consideraram atitude correta e incorreta, sendo as corretas posturas que a turma deve adotar nas discussões em grande grupo.

As atitudes serão:

1. Todos têm o direito de falar sua explicação;
Alternativa 1 - se não se sentir confortável para falar, pedir a um colega comentar sua explicação;
Alternativa 2 - se não se sentir confortável para falar, solicitar que a professora leia sua explicação.
Obs.: somente professor deve ter conhecimento das alternativas para a atitude 1.
2. Ter paciência com o andamento proposta;
3. Conversar durante a atividade;
4. Fazer silêncio durante a fala do colega;
5. Sem risos ou gracinhas durante as explicações dos colegas;
6. Não realizar comentários durante as explicações dos colegas;
7. Mexer no celular durante a atividade;
8. Não exceder o tempo de apresentação; (de 40 segundos a 1 minuto)
9. No máximo intervir duas vezes com suas conclusões;
10. Caminhar pela sala de aula enquanto o colega fala sua explicação.

Finalizada a discussão das explicações dos estudantes para o questionamento lançado na etapa da sequência levantamento de hipóteses, o professor encaminha a turma para a fase apresentação do problema.

2.5.2.1.5 Apresentação do problema

Este momento inicia-se com o professor expondo aos alunos o assunto que será trabalhado, em outras palavras, se expõe a turma que nas próximas aulas será estudado um processo denominado Efeito estufa. Perante o exposto, se apresenta o problema que será o objeto de estudo: O experimento pode ser comparado com o Efeito Estufa? Por quê?.

2.5.2.2 Desvelamento do problema: segundo bloco

2.5.2.2.1 *Conhecimentos prévios e perguntas sobre o problema*

Para essa etapa serão necessárias duas horas/aulas, onde o professor inicia a mesma trazendo aos alunos que é importante realizar um levantamento do conhecimento que se tem sobre o problema (conhecimentos prévios) e elaborar perguntas sobre o problema que ajudará no estudo do mesmo.

Para o momento de levantamento dos conhecimentos prévios será realizado uma atividade interativa. Primeiramente, os grupos se reunirão para elaborar respostas para alguns questionamentos lançados pelo professor, na tentativa de identificar “O que eu já sei sobre o problema apresentado?”.

Cada estudante deverá registrar em seu caderno as seguintes perguntas e suas respostas: Qual é o assunto?; O que é estufa? Dê um exemplo; É um problema local, regional ou mundial?; Que grupos de pessoas está envolvido?; Como isso nos afeta?; Qual nosso papel nessa situação?. Em seguida, os estudantes serão organizados em círculo, intercalando os participantes dos grupos. Será colocado uma música onde circulará entre os mesmos uma caixa contendo as questões acima com alternativa correta e incorreta. Abaixo exemplo de como serão as questões com as alternativas para a proposta:

- Qual é o assunto?

A- Processo do Efeito Estufa B- Atmosfera

- O que é estufa? Dê um exemplo.

A- Lugar fechado, abafado e que mantém o ar resfriado, por exemplo, estufa para cultivo de plantas. B- Espaço fechado em que se aumenta artificialmente a temperatura do ar, por exemplo, estufa de salgados.

- É um problema local, regional ou mundial?

A- Local, pois é um processo que aumenta a temperatura do ar somente em lugares em que o clima é mais quente. B- Mundial, visto que é um fenômeno que mantém a temperatura média do planeta Terra ideal para a sobrevivência dos seres vivos.

- Que grupos de pessoas está envolvido?

A- Todos os grupos estão envolvidos, uma vez que o processo mantém a temperatura média da superfície da terra em condições para todos os seres vivos, sem ele essa temperatura seria 18 graus abaixo de zero. B- Nenhum, pois é um fenômeno que ocorre na natureza trazendo equilíbrio aos ecossistemas de forma natural, sendo assim os seres humanos não fazem parte disso.

- Como isso nos afeta?

A- Como é um processo que aumenta a temperatura de locais com clima mais quente, nesses lugares é possível desenvolver uma agricultura mais diversificada chegando até nós os produtos para consumo. B- Como é um processo que faz da Terra um local em condições para a sobrevivência das espécies, então nós seres humanos também podemos se desenvolver e sobreviver neste planeta, o que em outros não é possível.

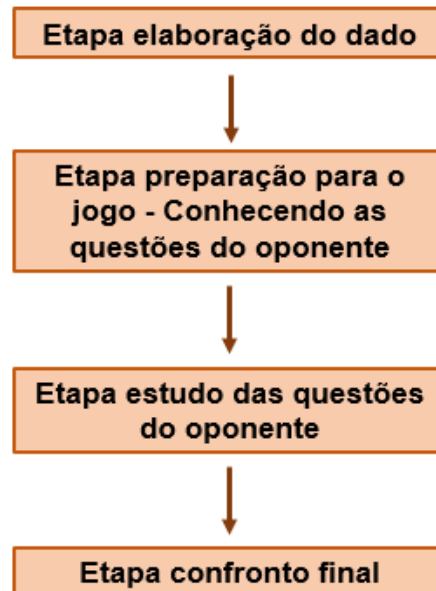
- Qual nosso papel nessa situação?

A- Manter o processo em equilíbrio, evitar que algumas atividades humanas intensifiquem o processo do efeito estufa aumentando a temperatura média da Terra. B- Manter o equilíbrio nos ecossistemas intensificando algumas atividades humanas para que eleve a temperatura do ar e assim fortalecer o efeito estufa.

No momento que o professor pausar a música, o estudante que estiver com a caixa na mão deverá tirar uma questão da mesma e respondê-la com base no que foi discutido no grupo anteriormente e nas alternativas propostas. Se achar necessário, poderá solicitar ajuda de apenas um colega do grupo. A atividade acontecerá até que todas as questões tenham sido respondidas, discutidas e anotadas pela professora no quadro como os conhecimentos prévios apontados pelos estudantes.

Para a proposta referente o que é necessário saber sobre o problema, os estudantes, novamente em grupos, realizarão um jogo de dado que será dividido em diferentes etapas. Na Figura 19 o fluxograma da proposta a ser realizada.

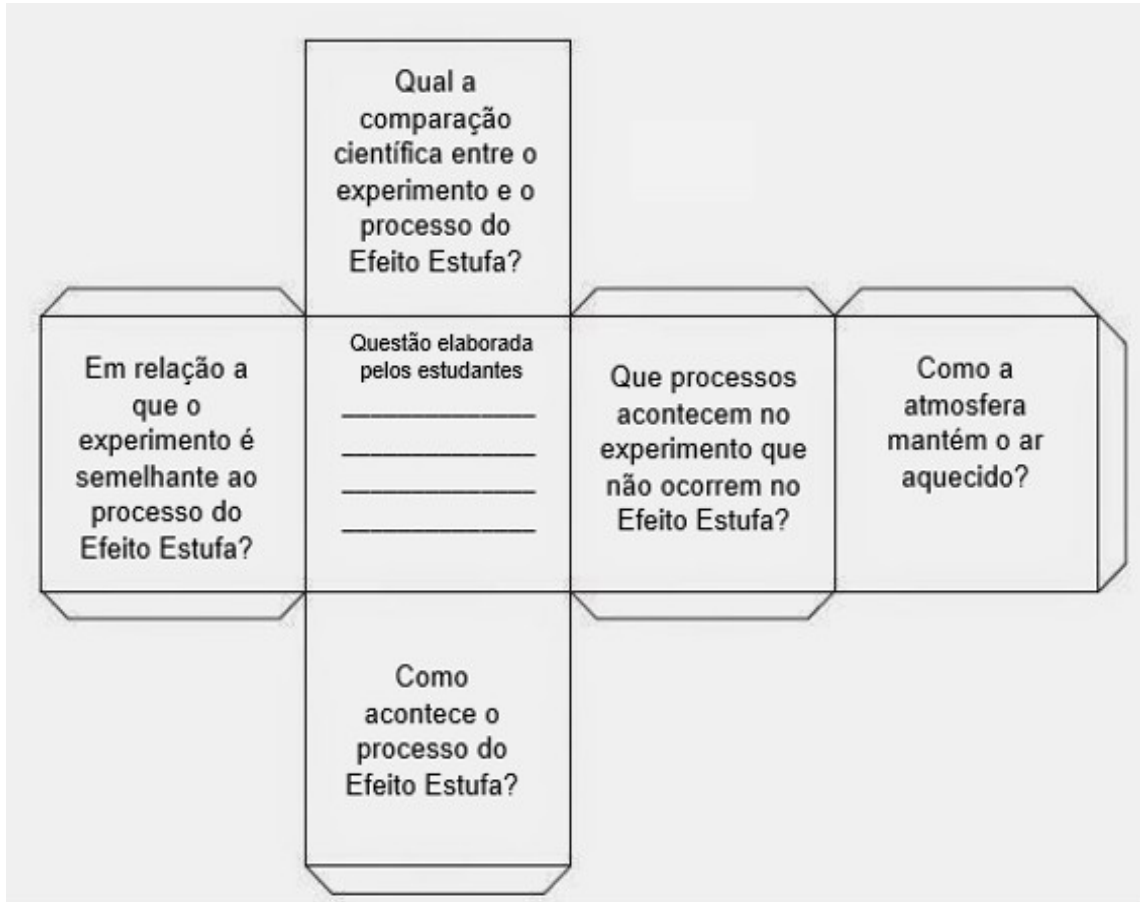
Figura 19 - Fluxograma da atividade do jogo do dado



Fonte: autor.

Na etapa elaboração do dado, os grupos receberão uma folha contendo um modelo de dado. Cinco lados do dado deverão ser preenchidos por uma pergunta previamente elaborada pelo professor, que serão anotadas do quadro. Para o lado restante, os estudantes deverão criar um questionamento que ajudará no estudo do problema. A Figura 20 representa o exemplo da proposta.

Figura 20 - Exemplo do dado



Fonte: autor.

As perguntas previamente elaboradas pelo professor para a atividade serão:

- Como funciona uma estufa?
- Como acontece o processo do Efeito Estufa?
- Por que o processo do Efeito Estufa é importante para o planeta Terra?
- Que comparações se pode fazer entre uma estufa e o processo do Efeito Estufa?
- Que processos acontecem em uma estufa que não ocorrem no Efeito Estufa?
- Que relação há entre a estufa, o experimento e o processo do Efeito Estufa?
- Como a atmosfera mantém o ar aquecido?
- Quais os gases responsáveis pelo efeito estufa?
- Qual a diferença entre Aquecimento Global e Efeito Estufa?
- Qual gás é responsável pela intensificação do Efeito Estufa? Quais suas fontes emissoras?

Colocada as questões no dado, os estudantes partem para a etapa preparação para o jogo, que consiste em um jogo prévio do dado para descoberta das perguntas escolhidas por cada grupo. Adiante, instruções para a etapa preparação para o jogo, conhecendo as questões do oponente:

- O jogo inicia com a escolha de um grupo para jogar;
- Cada grupo fica de posse do seu dado;
- Cada grupo deve escolher um integrante que realizará as jogadas do dado;
- Cada grupo deve escolher um integrante para monitorar o tempo de anotação da pergunta pelo grupo oponente;
- Cada grupo deve escolher um integrante para conferir o tempo monitorado pelo grupo oponente na anotação da pergunta;
- Inicia as jogadas;
- Cada grupo deve jogar simultaneamente o seu dado três vezes;
- A cada jogada do dado do grupo oponente, os estudantes individualmente devem anotar as perguntas selecionadas em seu caderno;
- Os estudantes terão o tempo de um minuto para realizar a anotação;
- A etapa finaliza após cada grupo ter lançado três vezes o seu dado e os integrantes terem realizado a anotação das perguntas selecionadas nas jogadas.

Concluído este momento, o professor encaminha a turma para a seguinte etapa da atividade nominada estudo das questões do oponente, que ocorrerá na próxima fase da sequência didática.

2.5.2.2.2 Seleção e coleta de informação sobre o problema

Primeiramente, em sala de aula o professor orientará a turma a selecionar e coletar informações, ou seja, cada estudante deve responder os questionamentos anotados em seu caderno na etapa preparação para o jogo. Diante disso, irá destacar que é importante: Utilizar o material disponibilizado para responder as perguntas; As fontes passaram por uma avaliação inicial, então ajudará a coletar as informações; Se utilizar outros sites de internet para a pesquisa, é necessário anotar a fonte das informações obtidas cuidando: a data de publicação e a referência citada ao final do texto.

A etapa estudo das questões do oponente será realizada individualmente pelo estudante em casa num tempo estimado de duas horas e trinta minutos para conclusão da

tarefa. Foi considerado uma média de quinze minutos para responder aos nove questionamentos de estudo, sendo seis perguntas do próprio dado elaborado e três perguntas do grupo oponente, descobertas na etapa da atividade preparação para o jogo.

O estudo poderá ser feito mediante as possibilidades ofertadas pela escola e os recursos que cada aluno possui, como disponibilidade de acesso a internet. Tais possibilidades poderão ser: Pesquisa em livros na biblioteca; Pesquisa em material cedido pela biblioteca (livros de ciências e dossiê elaborado a partir dos sites que serão sugeridos); Pesquisa no livro didático utilizado pelo estudante; Pesquisa no laboratório de informática.

O aluno deverá realizar um registro das respostas e das informações dos questionamentos em seu caderno, coletadas em um único meio disponibilizado pela escola ou através do conjunto deles, de acordo com a dinâmica escolhida pelo professor (de acordo com a realidade escolar). Os endereços dos sites para a coleta dos dados e informações pela internet, bem como do dossiê que será montado e disponibilizado através da biblioteca, serão:

- <https://aprobio.com.br/noticia/voce-sabe-o-que-e-o-efeito-estufa/>;
- <https://www.estudokids.com.br/efeito-estufa/>;
- <https://pastocomciencia.com.br/2020/07/30/voce-sabe-o-papel-da-sua-fazenda-na-emissao-de-gases-de-efeito-estufa/>;
- <https://www.manualdaquimica.com/quimica-ambiental/efeito-estufa-aquecimento-global.htm>;
- <https://contramao.una.br/efeito-estufa-o-que-e-o-que-ele-provoca-no-planeta-e-na-sua-saude/>;
- http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/ens_quim_efeito_estufa_en_med_qnesc_2009.pdf.

Na última etapa da atividade denominada confronto final, os grupos competidores na etapa preparação para o jogo se enfrentarão no jogo do dado em um tempo estimado de uma hora/aula. Antes de iniciar o jogo, o professor irá disponibilizar uma cópia para cada estudante de um texto que ajudará no confronto (ANEXO D). Os estudantes terão um tempo de dez minutos para ler o texto e conferir as respostas encontradas na pesquisa realizada em casa referente aos questionamentos do dado do grupo oponente.

Instruções do confronto final:

- O jogo inicia com a reunião dos grupos competidores;
- Cada grupo fica de posse do seu dado;

- O grupo deve escolher um integrante que realizará o lançamento do dado, que irá monitorar o tempo de resposta para a pergunta selecionada e que irá conferir o tempo monitorado pelo grupo oponente;
- Apostar par ou ímpar para decidir qual grupo inicia os arremessos do dado;
- Cada grupo deve jogar três vezes o dado de modo alternado com os lançamentos do grupo oposto;
- A cada jogada, o grupo terá 1 minuto para consultar o texto de apoio disponibilizado;
- O grupo terá 1 minuto para responder a pergunta;
- A cada pergunta respondida adequadamente, o grupo ganhará dez pontos;
- Os grupos entre si devem decidir se a resposta foi dada adequadamente;
- As questões já respondidas em jogadas anteriores, pontuará novamente;
- Caso o grupo não consiga responder a pergunta e o grupo oposto conseguir, este ganhará dez pontos;
- Termina o jogo após ter realizado todas as jogadas.

Se com os três lançamentos do dado os grupos conseguiram dominar a dinâmica do jogo, assim como responderam adequadamente as perguntas selecionadas, será sugerido que seja retirado o momento de consulta do texto de apoio e ocorra novas disputas.

2.5.2.3 Deciframento do problema: terceiro bloco

2.5.2.3.1 Levantamento de soluções para o problema

Em uma hora/aula, o professor retomará com os estudantes o experimento e as anotações realizadas no caderno de resultados preenchido no primeiro bloco da sequência didática na etapa experimentação. Logo em seguida, escreverá no quadro a seguinte proposta:

Com a ajuda do professor você deverá utilizar o que foi estudado nas atividades anteriores sobre o assunto e responder o problema lançado inicialmente. Problema: O experimento pode ser comparado com o Efeito Estufa? Por quê?

2.5.2.3.2 Discussão das soluções do problema

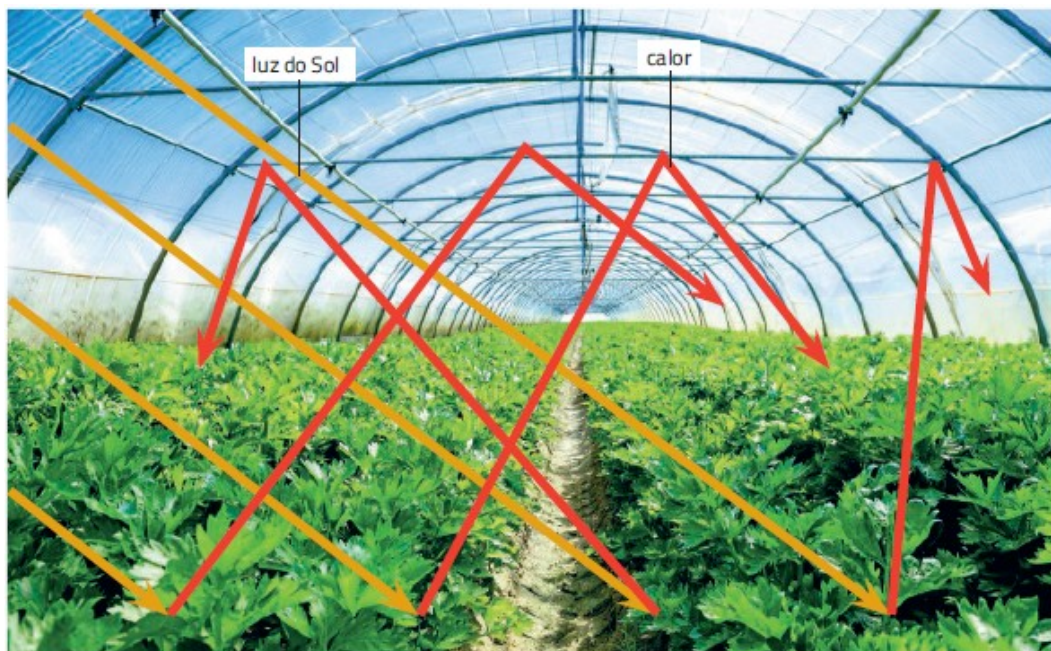
Antes de iniciar a discussão, o professor deve relembrar com os estudantes as atitudes necessárias para esse tipo de momento escolhidas na etapa “Explicação/discussão das variáveis da atividade prática investigativa”. Na sequência, os alunos individualmente devem relatar na turma a conclusão obtida sobre o problema.

2.5.2.3.3 A partir das discussões professor realiza explicações e conclusões

O professor abordará a interpretação científica para o problema proposto a partir das explicações dadas pelos alunos, em um tempo estipulado de uma hora/aula. Serão utilizados os seguintes recursos:

- Livro didático disponibilizado pela escola. Apresentar a turma a imagem da estufa demonstrada no livro (Figura 21).

Figura 21 – Imagem que será utilizada para discussão



Fonte: livro Teláris ciências, 7º ano, 2018.

Os questionamentos a seguir serão de orientação ao professor para realizar seus estudos referente a imagem da estufa disponibilizada no livro da escola em comparação ao experimento realizado. Perguntas:

- O livro faz uma analogia do Efeito estufa com o que acontece em uma estufa onde se cultiva certos tipos de plantas. Quais as semelhanças e diferenças que a imagem da estufa apresentada no livro tem com o experimento realizado inicialmente?
- A explicação para o resultado final do experimento é aplicável a proposta didática da estufa apresentada no livro? De que maneira?

Para discussão coletiva será realizado aos estudantes as perguntas abaixo:

- Uma estufa que se cultiva planta pode ser comparada ao experimento dos copos com água e garrafa pet? Como?
- Na estufa o ambiente interno fica mais quente adequando o cultivo de certas plantas. No experimento a água presente no copo que estava com a garrafa pet sobre ele ficou mais quente que a água no copo sem a garrafa pet. O aquecimento interno da estufa e da água no copo com garrafa pet tem a mesma explicação? Qual?

b) Vídeo “O Efeito Estufa é ruim para o planeta?”

O vídeo tem duração de aproximadamente três minutos e será apresentado com recurso áudio visual próprio do professor (notebook e caixa de som) ou disponibilizado pela escola (projektor). A seguir, questionamentos para orientação do professor e discussão a partir de respostas coletivas:

- Qual a explicação que vídeo confere ao processo do Efeito Estufa?
- Foi abordado no vídeo as explicações científicas para o processo? Como?
- Qual a diferença de Aquecimento Global e Efeito Estufa?

c) Mapa mental do vídeo (Figura 22)

Figura 22 – Mapa mental do vídeo que será discutido



Fonte: disponível em: <http://material.descomplica.com.br/conteudo ebooks/QQD14Efeitoestufa>.

O professor entregará uma cópia do mapa mental do vídeo apresentado para cada estudante. Em seguida, orientará a leitura do mesmo a partir de perguntas que os alunos devem copiar e responder em seu caderno. As perguntas são:

- O que é e como acontece o processo do efeito estufa está indicado no mapa por representações em azul. Quais são?
- O dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄) são os principais gases estufa. No mapa mental entregue, quais imagens estão relacionadas com esse assunto?
- As ações humanas aumentam a concentração dos gases estufa na atmosfera intensificando o efeito estufa. Cite exemplos das ações humanas apresentadas no mapa na parte relacionada a pergunta “Quem piora?”.
- O urso polar demonstrado no mapa está com semblante triste por receber excesso de calor. Esta imagem representa que assunto dentro do tema efeito estufa?
- Circule no mapa mental as ações que possibilitam combater a intensificação do efeito estufa.

Na sequência da discussão das respostas das perguntas mencionadas acima, o professor solicitará que cada estudante em seu caderno elabore uma explicação para as etapas e processos demonstrados no mapa mental do vídeo. Para isso realizará a seguinte contextualização: Um integrante da turma não veio na aula e perdeu a explicação do vídeo e do mapa mental. Ao chegar na próxima aula pergunta a você o que foi trabalhado pedindo que explique o assunto. Como você explicaria o assunto da aula a partir do mapa mental? Realizar uma breve descrição. Terminado a proposta, o professor deve discutir a mesma mediante as explanações dos estudantes sobre o que foi elaborado.

2.5.2.3.4 Aplicação do conhecimento construído

Para este momento será necessário uma hora/aula, onde o professor deverá entregar a cada estudante o mapa mental do vídeo com algumas alterações prévias realizadas por ele (Figura 23).

Figura 23 – Mapa mental do vídeo adaptado

Instruções para a atividade

Na imagem “O QUE É?”:

- As caixas de textos 1, 2 e 3 representam as etapas do processo do efeito estufa demonstrado na imagem ampliada;
- Os pontos em vermelho seguidos dos números na imagem, indicam o processo que está sendo demonstrado pela seta;
- Na imagem, no número 2 os dois pontos vermelhos indicam o limite da etapa que acontece;
- Para cada etapa indicada pelos números na imagem, você deverá elaborar uma breve descrição do processo nas caixas de textos com a mesma numeração.

Na imagem “QUEM PIORA?”:

- Na caixa de texto acima da pergunta “quem piora?”, você deverá criar um novo título que represente a imagem adequadamente;
- Na caixa de texto denominada descrição, você deverá elaborar uma breve explicação para a situação demonstrada pela imagem.

Etapas do processo:

1 -

fenômeno natural

permite a vida na terra

O QUE É?

COMBATE

EFEITO ESTUFA

CONSEQUÊNCIAS

3 -

2 -

QUEM PIORA?

desmatamento

queimadas

depósitos de lixo

queima de combustíveis fósseis

Descrição:

Após a entrega do material, o professor orientará que o estudante realize as alterações sugeridas no mapa mental, ficando evidente as explicações científicas para o processo do Efeito Estufa e sua diferença do Aquecimento Global. Finalizado as alterações no mapa, os estudantes deverão entregar a atividade ao professor para a mesma servir como fonte de informação sobre o entendimento dos mesmos referente aos processos do efeito estufa.

2.5.2.3.5 Verificação final da aprendizagem

Os alunos individualmente e em casa, realizarão um experimento (ANEXO E) disponibilizado pelo professor sobre o processo do Efeito Estufa. Após realizar a proposta, também deverão elaborar um relatório (ANEXO F) que será entregue ao professor.

Em sala de aula com duas horas/aulas disponíveis para a proposta, o professor retomará as atitudes necessárias aos momentos de discussões colocadas no painel e em seguida os estudantes realizarão um relato da atividade prática realizada em casa. Antes de iniciar a proposta, o professor colocará a turma em círculo para facilitar a troca de informações do trabalho realizado. Com isso, a dinâmica da apresentação ocorrerá da seguinte maneira:

- Quatro estudantes voluntários apresentarão em um minuto o resultado e as explicações do experimento;
- Os demais alunos deverão apresentar o resultado do seu trabalho e as explicações para o mesmo a partir das falas iniciais dos colegas;
- Os mesmos terão igualmente um minuto para realizar suas colocações.

Durante o relato, o professor irá sugerir que o estudante comente:

- O resultado do experimento;
- A explicação para o resultado;
- Se utilizou algum material ou realizou algum procedimento diferente do sugerido para a atividade prática;
- Se percebeu algo diferente em seu trabalho em comparação aos demais já apresentados.

Ao final das apresentações, o professor ao avaliar a explanação, poderá retomar a etapa “a partir das discussões o professor realiza explicações e conclusões” para completar o que não foi abordado pelos estudantes.

Se porventura algum estudante não realizou a proposta em casa, será disponibilizado ao mesmo um tempo de quinze minutos para se reunir com algum colega que fez e entender o resultado da atividade prática. O estudante que realizou a proposta utilizará de um conjunto experimental, disponibilizado pelo professor, para explicar ao colega que não fez o resultado obtido em seu experimento, utilizando também do relatório elaborado para auxiliá-lo.

Para cada aluno que concluiu a tarefa em casa, poderá se ajuntar a este no máximo três estudantes, sendo que os mesmos deverão auxiliar o colega no relato da atividade prática considerando os pontos de discussão anteriormente mencionado.

2.6 PROPOSTA DE MINICURSO PARA FORMAÇÃO DOCENTE

O minicurso denominado “Construção de sequência didática com elementos da Aprendizagem Baseada em Problemas” foi planejado como uma ferramenta de formação docente, seja ela inicial ou continuada, para abordar os constituidores dos assuntos estudados e abordados nesta dissertação. Perante a falta de compreensão das relações existentes no encadeamento de atividades de uma sequência didática observado nos resultados apresentados no capítulo 2.3, essa proposta tem por finalidade promover a percepção do valor educacional que uma sequência didática bem estruturada e com uma intencionalidade bem definida tem diante da aprendizagem do aluno.

Além disso, como foi identificado a ausência de propostas estruturadas a partir de soluções de problemas, a ideia é também apresentar uma sequência didática com elementos estruturantes da aprendizagem baseadas em problemas como uma possibilidade para esse tipo de proposta. Dessa forma, o minicurso foi estruturado em três módulos distintos, na qual em cada um se realizou três momentos com diferentes intenções. Segue abaixo a Figura 24 correspondente a idealização do cronograma do mesmo.

Figura 24 – Cronograma do minicurso

MINICURSO:				
“Construção de sequência didática com elementos da Aprendizagem Baseada em Problemas”				
CRONOGRAMA				
MÓDULO	TEMA/ASSUNTO			CARGA HORÁRIA
	1º momento	2º momento	3º momento	
1	Definindo sequência didática: conhecimentos prévios	Concepções sobre sequência didática	Aplicação dos estudos sobre sequência didática	1 hora e 30 minutos
2	Aprendizagem Baseadas em Problemas: história e concepção	Refletindo sobre a função do problema na ABP	Formulando um problema na perspectiva da ABP	1 hora e 30 minutos
3	Sequência didática a partir da ABP parte I: preparação para apresentação do problema	Sequência didática a partir da ABP parte II: desvelamento do problema	Sequência didática a partir da ABP parte III: deciframento do problema	2 horas
DURAÇÃO TOTAL:				5 horas

Fonte: autora

Os módulos 1, 2 e 3, serão identificados no texto a seguir por, respectivamente, M1, M2 e M3. Já o primeiro, segundo e terceiro momentos presentes em cada módulo, serão citados, respectivamente, por m^1 , m^2 e m^3 . Compete mencionar, que não houve projeção para oferta do minicurso, mas as atividades de cada etapa foram redigidas idealizando tal condição. As mesmas foram planejadas a partir de todo o estudo realizado para uma formação docente considerada coerente sobre sequência didática e aprendizagem baseada em problemas, visando preencher as lacunas observadas nas pesquisas desenvolvidas.

2.6.1 Etapas do minicurso: dinâmica e intenção

No m^1 do M1, os participantes serão convidados a pensar e refletir nos termos “sequência” e “didática”. Após, se solicitará que cada um elabore espontaneamente uma resposta para a pergunta “Para você o que é sequência didática? Exemplifique”. Com isso, a partir do compartilhamento das definições iniciais é possível identificar os conhecimentos prévios do público participante referente ao tema abordado.

No m² em uma exposição dialogada através de slides se realizará a apresentação do livro “A Prática Educativa: como ensinar” de Antoni Zabala (2014), enfatizando a concepção do autor sobre sequência didática. Também, por meio do recurso mencionado, será abordado a origem, os elementos influenciadores da prática educativa e o entendimento de sequência didática presente no e-book “A organização do trabalho pedagógico por sequência didática” das autoras Giulianny Russo e Lilian Ceile Mariano.

A intenção desta etapa é abordar e discutir as informações sobre sequência didática conduzindo o público participante a compreender a mesma como uma forma de organizar o que será trabalhado em sala de aula. Além disso, a ideia também é levá-los a perceber que diante da maneira de se realizar o trabalho em sala de aula, há concepções e teorias de aprendizagem influenciando na forma de planejar e escolher as atividades que serão desenvolvidas na abordagem de um conteúdo.

No m³ será designado um tempo para os participantes colocarem em prática as ideias apresentadas nos momentos anteriores, ou seja, tem por objetivo direcionar os participantes a elaborar uma sequência didática prévia usando o conhecimento construído a partir das informações apresentadas e discutidas no m¹ e m² do M1. Isso acontecerá através da solicitação da elaboração de uma sequência didática baseada no Quadro 7 conforme tema e objetivo de ensino disponibilizado de acordo com o objeto de conhecimento e habilidades da BNCC.

Quadro 7 – Informações disponibilizadas para a elaboração da sequência didática

Continua

OBJETO DE CONHECIMENTO BNCC	Ciclo hidrológico	Reciclagem	Hábitos alimentares	Cadeias alimentares simples
HABILIDADE	(EF05CI02) aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e	(EF05CI05) construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções	(EF05CI08) Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e	(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como

	analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).	tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.	calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.	fonte primária de energia na produção de alimentos.
TEMA	Os estados físicos da água	Resíduos recicláveis	Tipos de nutrientes	Níveis de organização das cadeias alimentares
OBJETIVO	Entender como ocorre o processo físico nas mudanças de estados da água.	Identificar nos produtos consumidos diariamente os materiais que podem ser reciclados.	Identificar os nutrientes nos alimentos consumidos cotidianamente.	Entender a importância de cada nível na cadeia alimentar para o ecossistema

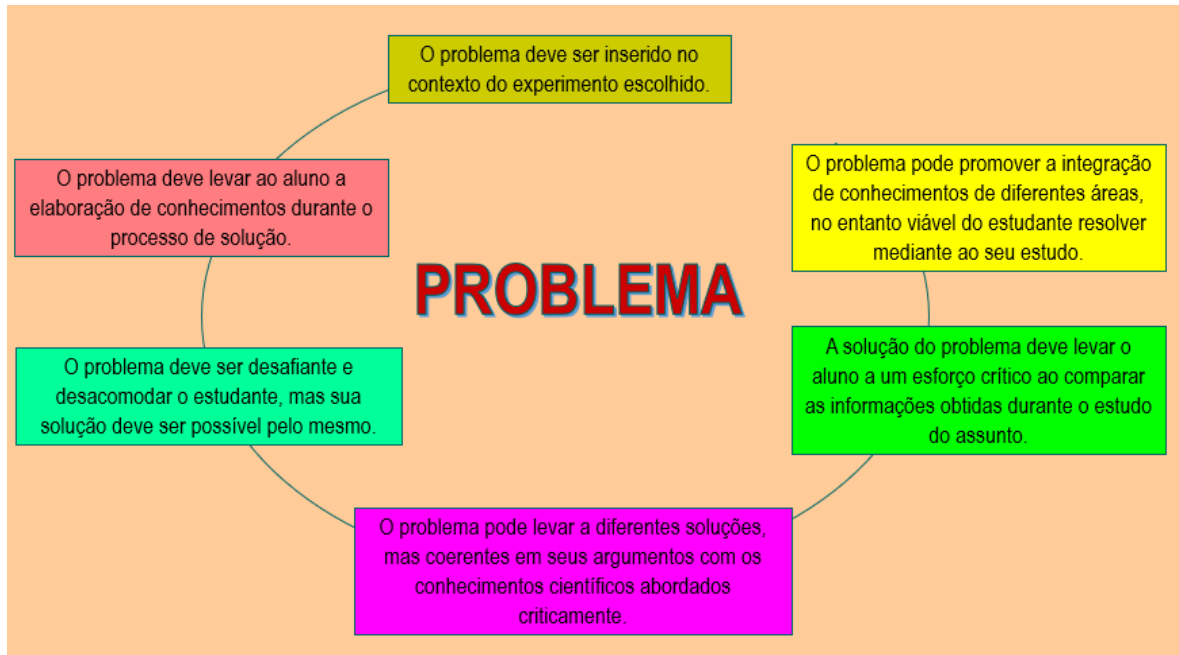
Fonte: autora

No m¹ do M2, através da exposição dialogada com auxílio de slides será trabalhado a origem, algumas definições e o referencial utilizado para elaborar a sequência didática com elementos da aprendizagem baseada em problemas. A ideia da etapa é apresentar aos participantes o que é a aprendizagem baseada em problemas trazendo para discussão uma possibilidade de sequência didática nesta perspectiva.

O m², também com o recurso de slide, se apresentará o dever do problema na abordagem em questão a partir das concepções de Antonio Munhoz, sendo que será exposto e

discutido as condições elaboradas pela autora para serem consideradas na formulação de um problema (Figura 3).

Figura 3 – Condições para o professor considerar ao elaborar um problema



Fonte: autora

O objetivo desse momento é possibilitar ao público participante a reflexão do que seria um problema e apontar elementos constituidores do mesmo. Para finalizar o M2, o m³ tem por intuito direcionar o grupo participante a elaboração de um problema nas condições demonstradas anteriormente.

Com isso, se realizará um experimento sobre indicador ácido-base com repolho, sendo em seguida explorado um contexto referente a influência do pH do solo na coloração das hortênsias. Diante do experimento realizado e do contexto discutido, será solicitado aos participantes que projetem um novo experimento e a partir do mesmo que venham a formular um problema.

No M3, diante do problema elaborado os participantes, em exposição dialogada, serão convidados a realizar o guia das etapas de planejamento da sequência didática a partir da Abordagem Baseada em Problemas, conforme os momentos a serem descritos. O intuito da abordagem é levar os integrantes do minicurso a exercitar o raciocínio das etapas do modelo

da sequência didática apresentado, bem como praticar algumas sugestões de recursos refletindo a aplicabilidade do mesmo.

No m¹ a discussão das etapas ocorrerá de forma dialogada, com alguns questionamentos e direcionamentos. Na etapa “objetivo a ser desenvolvido” o grupo participante será direcionado a refletir o termo “objetivo” e responder os seguintes questionamentos: em seu cotidiano, qual o significado que atribui a ele?; no espaço de sala de aula e na relação de ensinar e aprender determinado conteúdo. O que seria o objetivo?

Diante disso, será realizado um exercício das etapas de definição do conteúdo e do objetivo através da observação e posterior localização do (os) objeto (os) de conhecimento com suas respectivas habilidades a serem desenvolvidas presentes no quadro da BNCC referente ao 9º ano do ensino fundamental do componente curricular de Ciências.

Na etapa do planejamento referente a escolha do experimento, será lembrado o experimento proposto no módulo anterior levando aos participantes a pensar e responder os questionamentos: Qual o objetivo do experimento na proposta a ser elaborada?; Você pretende demonstrar/verificar o tema estudado com os estudantes ou levá-los a explorar o assunto por meio do experimento?; O experimento possibilita uma representação real do fenômeno a ser estudado ou é apenas uma analogia para melhor entendimento do assunto?; No caso das analogias, como melhor explorá-la?.

Na etapa “elaboração do problema” será retomado o problema formulado no m³ do M2 analisando o mesmo mediante aos questionamentos: Referente a intenção da pergunta que será objeto de estudo. A mesma proporcionará ao estudante postura ativa na construção do seu conhecimento?; Possibilitará ao aluno desenvolver comportamentos que vão além de aprender os conteúdos conceituais?.

Na etapa “direcionamento da formulação de hipóteses” se realizará algumas perguntas para reflexão e um exemplo na prática. As perguntas serão: Quando você fez uma hipótese?; Por que nunca fez uma hipótese?; Se você já fez, qual foi a experiência?; Por exemplo, você percebeu que o tempo está para chuva e decide levar um guarda chuva. Essa decisão tomada a partir de um fato que percebeu pode ser considerada uma hipótese? Por quê?; O que seria uma hipótese no contexto da experimentação?; Como direcionar os estudantes a formulação de hipóteses considerando que na sua maioria não sabem o que é hipótese e não são estimulados a elaborar hipóteses?.

Dessa forma, como exemplo de direcionamento de formulação de hipótese será apresentado ao grupo uma simulação sobre interação entre moléculas e luz disponível no site do PhET Interactive Simulations. Mediante a observação da simulação se realizará as

seguintes perguntas: O que vocês observam na simulação?; O que as bolinhas representam?; O que a lanterna está representando?; Se então alterar o modelo da lanterna, o que ocorre?; Se então mudar o formato das bolinhas, o que acontece?; Por que em determinada situação as bolinhas vibram?; Por que em determinada situação as bolinhas giram?; Por que algumas bolinhas se separam?.

Além disso, por meio do questionamento “Quais os procedimentos que antecederam o momento de explicar o fenômeno observado?” será discutido a importância da observação e da delimitação dos elementos em interação no fenômeno estudado para a elaboração de hipóteses de explicação. Nas próximas etapas do planejamento da sequência didática será realizado uma roda de conversa, em que por meio do diálogo e de questões orientadoras, se discutirá e refletirá as possibilidades e dificuldades em cada fase do segundo e terceiro bloco.

No m^2 , na etapa “levantamento de conhecimentos prévios e perguntas sobre o problema” as questões orientadoras serão: Quais as possibilidades/estratégias que podem ser utilizadas para explorar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao problema apresentado?; De modo geral, quais informações devem contemplar os questionamentos para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes? Nesta pergunta os participantes devem indicar questões para identificação dos conhecimentos prévios sobre o problema elaborado em etapas anteriores; Que estratégias é possível realizar para direcionar os estudantes a formular perguntas sobre o problema?.

Na etapa pesquisa sobre o problema as discussões partirão do questionamento “Quais os recursos de estudo que o professor tem disponível na escola para deixar a disposição do estudante?”. Será enfatizado os recursos como texto de apoio, livro didático e pesquisa na internet, objetivando refletir sobre a transposição didática, material conveniente a solução do problema, alternativa perante a carência de recurso, orientações para pesquisas em sites, entre outros.

Nas etapas “soluções para o problema” e “discussão das soluções” do m^3 do M3, as questões orientadoras serão: Pensando no caminho percorrido até o momento, o que é necessário realizar com os estudantes antes de iniciar as formulações das explicações?; Qual a melhor maneira de realizar a proposta, em grupos, duplas ou individual? Por quê?; De que maneira conduzir os momentos de discussão com os estudantes para que a maioria venha a expor suas ideias?.

Os questionamentos “Por que é necessário o professor realizar a intervenção nas ideias expostas pelos estudantes sobre o problema estudado?” e “Quais os recursos que o professor

pode utilizar para realizar as explicações sobre o conteúdo?” conduzirão a etapa conclusões do professor.

Na sequência os participantes serão encaminhados a construir uma aula sobre algum assunto abordado no problema elaborado anteriormente usando os seguintes recursos didáticos: livro didático, vídeo e quadro. Esse momento tem o intuito de direcioná-los a usar tais ferramentas de maneira crítica e não tradicional.

Nas etapas “aplicação do conhecimento” e “verificação final da aprendizagem” a questão orientadora será “Quais são as possibilidades de atividades e como direcioná-las?”. Nesta ocasião se realizará com o grupo participante a elaboração de um lapbook, objetivando apresentar esta ferramenta como um recurso de uso em sala de aula pelo professor para promover um diagnóstico da aprendizagem do aluno.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada, que partiu da experiência vivenciada pela autora no ensino de ciências, buscou encontrar uma proposta metodológica que aliasse os componentes de uma sequência didática à solução de problemas, visando descobrir possibilidades para o professor referente a promoção da participação ativa dos estudantes.

Dessa maneira, o percurso metodológico foi alicerçar o conhecimento sobre a estrutura e constituição de uma sequência didática, bem como encontrar uma estratégia didática que tivesse como princípio a solução de problemas. Sendo assim, o resultado foi fundamentar a ideia nos pressupostos sobre sequência didática de Antoni Zabala (2014) e Antonio Siemsen Munhoz com a aprendizagem baseada em problemas.

Ao identificar os componentes formadores de sequências didáticas aplicadas por professores de Ciências Naturais através de trabalhos publicados nos anais do Enebio, percebeu-se que no encadeamento das ações, as articulações das mesmas estão mais centradas nos conteúdos conceituais.

Quando há atividades que exigem conteúdos procedimentais e atitudinais, dá-se a impressão que analisando o conjunto todo não há uma ligação que conduz o processo de aprendizagem do estudante de forma gradativa, isto é, as etapas não promovem de maneira crescente entender o objeto de estudo, bem como adentrar na complexidade de conhecimento que o mesmo promove de maneira ativa.

No momento de análise das ideias de Zabala (2014) sobre sequência didática notou-se que diferentes propostas didáticas têm sua série de etapas fundamentada no modelo tradicional (apresentação do tema, desenvolvimento da aula, exercícios e avaliação). Dessa forma, tudo depende do olhar do professor para o processo de aprendizagem do aluno, por exemplo, se ele acha necessário abordar os conhecimentos prévios para tornar o aprendizado de um tema mais significativo para o estudante, ou ainda, se ele acha necessário o estudante se envolver ativamente no estudo de um tema por meio de atividades que o mesmo controla e o professor realiza a mediação.

A intenção pedagógica de uma proposta e o entendimento sobre a aprendizagem que o professor tem, influencia até mesmo em etapas que se manteve em todas as sequências didáticas apresentadas por Zabala (2014), até mesmo naquelas consideradas as mais ideais. Por exemplo, a etapa exercitação é algo indispensável para a memorização de um conteúdo, mas este momento não precisa ser necessariamente um conjunto de perguntas e respostas, pode partir de atividades contextualizadas com situações locais ou regionais que precisam de conhecimento científico para compreender.

Na aprendizagem baseada em problemas apresentada por Munhoz (2015) o ambiente de sala de aula deve ser centrado no aluno, o professor atua mediando os momentos desse tipo de proposta. Para o autor o problema deve ser construído pelo aluno, mas considerando a realidade da sala de aula do ensino básico, bem como a experiência que os estudantes têm com esse tipo de metodologia, se concluiu que primeiro se faz necessário conduzir ativamente os mesmos a partir de problemas com soluções de ordem prática.

Diante da visão dos autores mencionados, nasce a proposta de sequência didática denominada “Sequência didática para exploração do universo científico”. Na mesma, além de constar etapas embasadas nos modelos de sequência didática de Zabala (2014) e dos estágios da aprendizagem baseada em problemas de Munhoz (2015), possui momentos de problematização do tema do problema de acordo com as ideias de Capecchi (2013), na qual se utilizou da atividade experimental investigativa para sua exploração.

Diante da elaboração da proposta de sequência didática foi possível considerar que a denominação de uma etapa não significa que esta promoverá a participação ativa do estudante, bem como uma aprendizagem significativa. O que de fato faz a diferença é o tipo de atividade que o professor utilizará em cada uma, bem como a dependência entre as mesmas.

Zabala (2014, p. 78) ao falar sobre as potencialidades das propostas didáticas apresentadas por ele, menciona que:

mais do que nos movermos pelo apoio acrítico a um ou outro modo de organizar o ensino, devemos dispor de critérios que nos permitam considerar o que é mais conveniente num dado momento para determinados objetivos a partir da convicção de que nem tudo tem o mesmo valor, nem vale para satisfazer as mesmas finalidades. Utilizar estes critérios para analisar nossa prática e, se convém, para reorientá-la em algum sentido, pode representar, em princípio, um esforço adicional, mas o que é certo é que pode evitar perplexidades e confusões posteriores.

Perante o exposto, defende-se a proposta de formação docente apresentada no capítulo 2.6, visto que é necessário fomentar o esclarecimento sobre as possíveis articulações dentro do ordenamento de atividades de uma sequência didática. Como Zabala (2014) aponta, não somente para evitar confusões, mas criar uma proposta de atividades de acordo com o objetivo educacional para cada momento.

Dessa forma, é importante para formação docente (seja pesquisador ou sujeitos de pesquisa) a troca de experiência, e até mesmos desses estudos, com seus pares para diagnosticar o quanto são viáveis ao contexto da sala de aula e a realidade vivenciada pelo professor. Por exemplo, se os recursos didáticos descritos na metodologia do minicurso apresentado são possíveis de desenvolver em sala de aula.

A intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda prática educacional. O planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados. (ZABALA, 2014, p. 12)

Entretanto, para o professor realizar a avaliação da sua intervenção pedagógica é necessário o mesmo dominar o conhecimento metodológico adotado para assim elencar critérios avaliativos, na qual sua prática será submetida. Essa questão é mais uma demonstração da importância da formação docente, seja ela inicial ou continuada. A título de exemplo é possível citar a experiência obtida. Ao iniciar a carreira docente trabalhei com abordagem curricular a partir de sequência didática e solução de problemas. No curso de mestrado percebi que tinha muitas lacunas no meu conhecimento sobre o assunto que levavam a incertezas e confusões, o que provavelmente não possibilitava trabalhar a potencialidade total da intervenção pedagógica.

Assim sendo, a pesquisa revela a necessidade de identificar se a proposta de sequência didática com elementos da aprendizagem baseada em problemas, com abordagem de atividades práticas investigativas, é executável dentro do planejamento do professor. Acredita-se que um meio para isso é a partir da troca e discussões de conhecimentos sobre o assunto, validando e testando as possibilidades da proposta didática apresentada para o Ensino de Ciências, investigando a contribuição da mesma para a área, bem como para a aprendizagem do estudante e para sua participação ativa em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Denise Lino de. **O que é (e como faz) sequência didática?** Entrepalavras. Fortaleza. Ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 1979.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, p. 579-593, 2014.

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

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Gabinete do Ministro. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus -COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília/DF. Ed. 53. Seção 1. P. 39. 18 março de 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Gabinete do Ministro. **Portaria nº 1.038, de 07 de dezembro de 2020**. Altera a Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020, que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meio digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e a Portaria MEC nº 1.030, de 1º de dezembro de 2020, que dispõe sobre o retorno às aulas presenciais e sobre caráter excepcional de utilização de recursos educacionais digitais para integralização da carga horária das atividades pedagógicas, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19. Diário Oficial da União, Brasília/DF. Ed. 233-A. Seção 1. P. 1. 07 de março de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mec-n-1.038-de-7-de-dezembro-de-2020-292694534>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Aluno: sujeito do conhecimento. In: DELIZOICOV, D. et al. (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez. 2011.

FERNANDES, Ana Paula Campos; ISIDORIO, Allisson Roberto; MOREIRA, Edney Ferreira. Ensino remoto em meio à pandemia do covid-19: panorama do uso de tecnologias. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**. 2020.

GEWANDSZNAJDER, F. PACCA, H. Teláris ciências. 7º ano: ensino fundamental, anos finais. 3 ed. São Paulo: Ática, 2018.

GIL, Antonio Carlos. Como classificar as pesquisas? In: Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Barueri [SP]: Atlas, 2022.

I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2005, Rio de Janeiro. **Anais I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005. 928 p. Tema: Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.

Mapa mental “O Efeito Estufa é ruim para o planeta?”. Publicado pelo canal Descomplica. Disponível em: <http://material.descomplica.com.br/conteudo/books/QQD14Efeitoestufa.pdf>. Acesso em: 23 de dezembro de 2021.

Moléculas e Luz. Publicado por PhET Interactive Simulations. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/molecules-and-light>. Acesso em: 20 de agosto de 2022.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

O Efeito Estufa é ruim para o planeta? 1 vídeo (2 min e 53 s). Publicado pelo canal Descomplica. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EZgSUDfMJ6c>. Acesso em: 23 de dezembro de 2021.

PERRENOUD, Philippe. Organizar e dirigir situações de aprendizagem. In: **Didática geral**. ZABALA, Antoni *et al.* Tradução Carlos Henrique Lucas Lima *et al.* Porto Alegre: Penso, 2016.

POZO, J.I; CRESPO, M.A.G. Por que os alunos não aprendem a Ciência que lhes é ensinada? In: **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. POZO, J.I; CRESPO, M.A.G. Tradução Naila Freitas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre (POA). **Decreto nº 56.171, de 29 de outubro de 2021**. Estabelece as normas aplicáveis às instituições e aos estabelecimentos de ensino situados no território do Estado do Rio Grande do Sul, conforme as medidas de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo novo Coronavírus (COVID-19) de que trata o Decreto nº 55.882, de 15 de maio de 2021, que institui o Sistema de Avisos, Alertas e Ações. Diário Oficial nº 216, Rio Grande do Sul/RS. Ed. 2. P. 9. 29 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos//decreto-56-171-29out21.pdf>. Acesso em: 26 de janeiro de 2023.

RUSSO, Giulianny; MARCIANO, Lilian Ceile. Organização do trabalho pedagógico por sequência didática. Volume 1. *E-book*. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/>. Acesso em: 13 de novembro de 2022.

SERVO, Luciana Mendes Santos *et al.* Financiamento do SUS e Covid-19: histórico, participações federativas e respostas à pandemia. *Saúde em Debate*, v. 44, p. 114-129, 2021.

VII Encontro Nacional de Biologia; I Encontro Regional de Ensino de Biologia Anais - Norte, 2018, Belém. **Anais VII Encontro Nacional de Biologia/I Encontro Regional de Ensino de Biologia - Norte**. Belém: IEMCI, 2018. 5668 p. Tema: O que a vida tem a ensinar ao Ensino de Biologia?

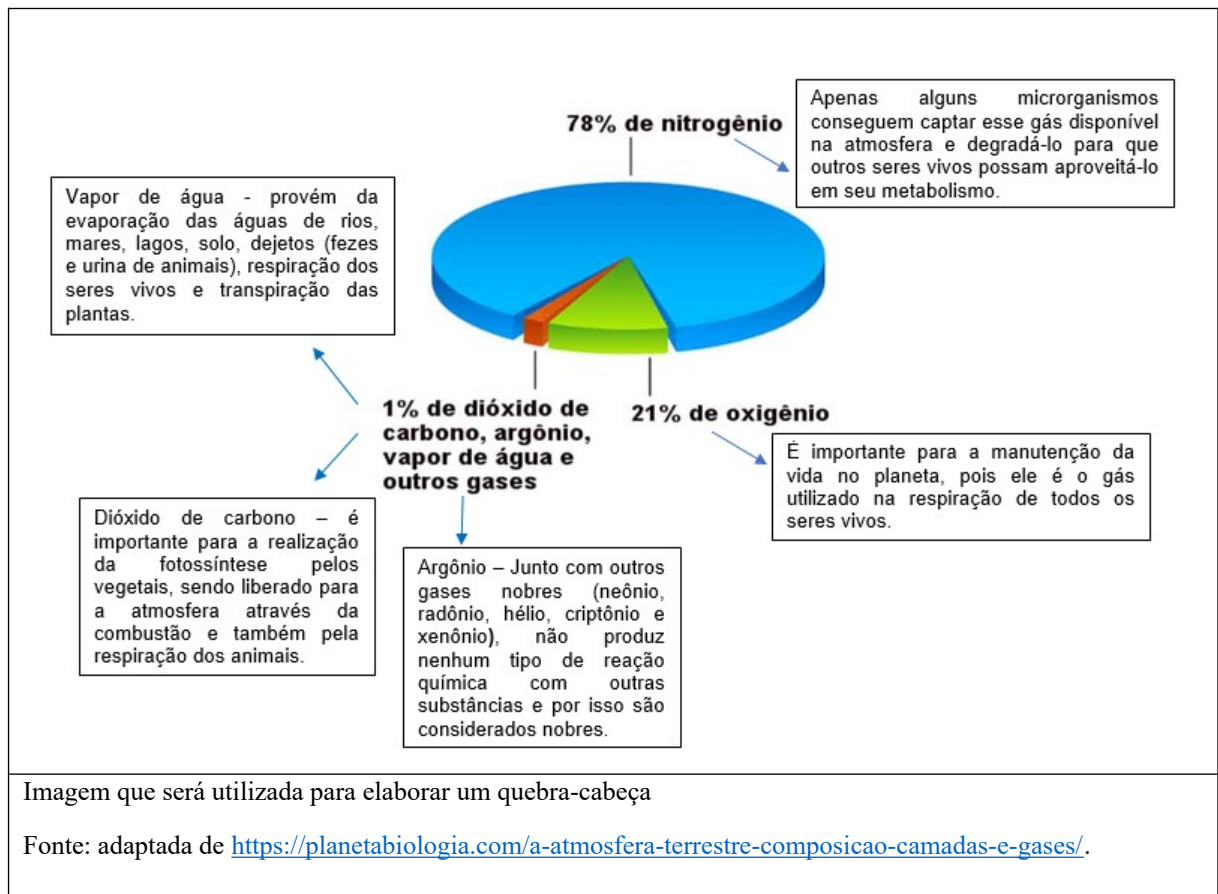
ZABALA, Antoni. A prática educativa: unidades de análise. In: ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

ZABALA, Antoni. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

ANEXO A - CIRCUITO DE ATIVIDADES: REVISÃO DE CONCEITOS SOBRE ATMOSFERA

Pergunta 1: Quebra-cabeça composição do ar

- Monte as peças do quebra-cabeça disponibilizado relacionando a imagem obtida com o que está presente no ar do planeta Terra.



Obs.: a imagem acima será cortada verticalmente em seis partes com tamanhos diferentes, dando origem ao quebra-cabeça.

Atividade

- De acordo com a imagem do quebra-cabeça, nas afirmativas abaixo coloque V para afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- a. () Todos os seres vivos conseguem captar o gás nitrogênio disponível na atmosfera.

- b. O vapor de água provém da evaporação.
- c. O gás oxigênio corresponde a 78% dos gases presentes no ar.
- d. A maior porcentagem de gás na atmosfera provém do nitrogênio.
- e. O oxigênio é utilizado pelos seres vivos em sua respiração.
- f. O dióxido de carbono utilizado pelos vegetais na realização da fotossíntese, corresponde à 21% do ar atmosférico.
- g. O argônio é um gás nobre.

Pergunta 2: Frase resposta sobre a origem do ar atmosférico

- A explicação do assunto está escondida na frase resposta. Para isso você deverá realizar a leitura reescrevendo e ligando as palavras que tenham sentido e estejam relacionadas ao tema.

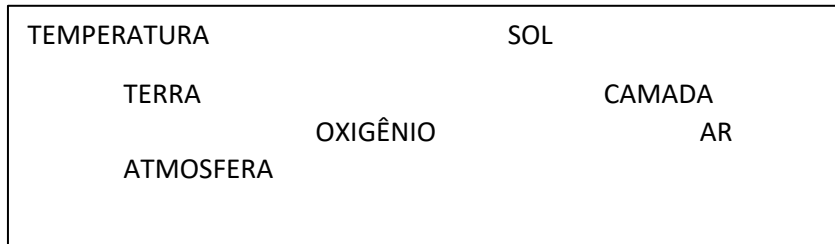
Frase resposta:

A atmosfera é formada por gases que permanecem no planeta Terra, é o resultado do processo das erupções vulcânicas, da fotossíntese, da respiração, da combustão e da decomposição.

Resultado da frase resposta:

Pergunta 3: Função da atmosfera

- Complete as lacunas no texto abaixo selecionando as palavras corretas disponíveis no quadro a seguir:

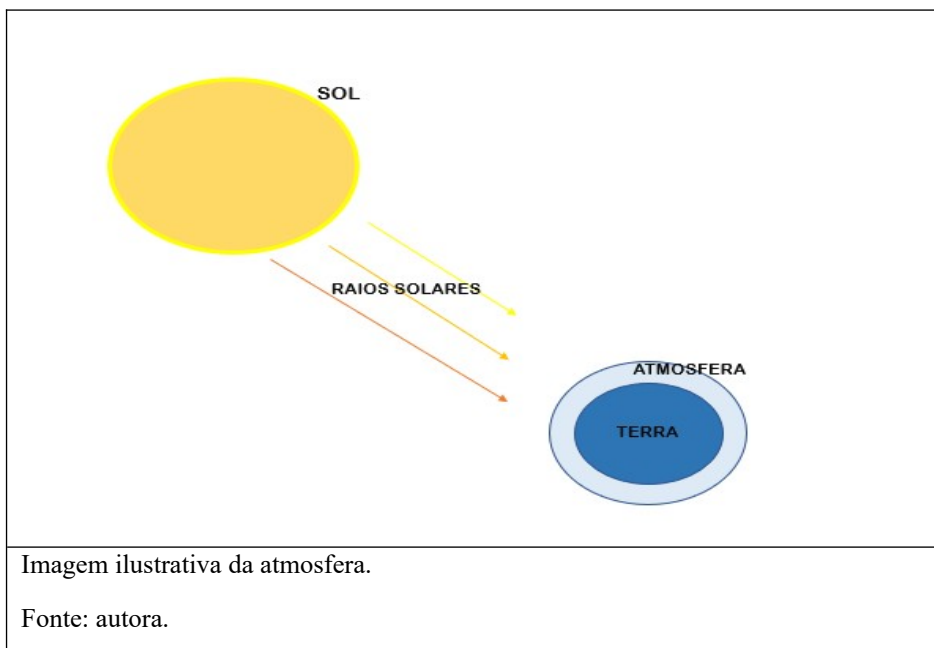


Obs.: há palavras que não serão utilizadas.

A _____, camada de ar que envolve a _____ R _____, mantém a _____ da superfície do planeta adequada à vida, filtrando os raios do _____.

ANEXO B - ATIVIDADE RELAÇÃO EXPERIMENTO E PLANETA TERRA

A atmosfera terrestre é uma camada de gás que fica em volta do planeta Terra. Ela protege o mesmo dos raios emitidos pelo sol, mantendo a temperatura adequada à vida. Observe a imagem abaixo.



- Agora você deve completar as lacunas abaixo com umas das alternativas, comparando a imagem com o material do experimento (copo com água coberto por garrafa pet e copo com água sozinho):

1- O copo com água representa o _____.

- (a) Sol
- (b) Planeta Terra
- (c) Atmosfera

2- Se o copo com água representa o _____, a garrafa pet simboliza a _____.

- (a) Sol; Atmosfera
- (b) Sol; Planeta Terra
- (c) Planeta Terra; Atmosfera

3- Se a garrafa pet representa a _____, o copo com água sem a garrafa pet simboliza o _____ sem _____.

- (a) Atmosfera; Planeta Terra; Atmosfera
- (b) Atmosfera; Sol; Planeta Terra
- (c) Atmosfera; Planeta Terra; Sol

4- O _____ é uma fonte de energia luminosa, portanto os seus raios ao atingir a garrafa pet podem _____ a água no copo.

- (a) Sol; Esfriar
- (b) Planeta Terra; Aquecer
- (c) Sol; Aquecer

5- A atmosfera mantém uma temperatura média no planeta Terra, pois evita que o calor do sol retorne ao espaço. Se o copo contendo água coberto com garrafa pet representa o _____ com _____ então, o copo com água sem garrafa pet representa o _____ sem _____. A água no copo com garrafa pet ficará mais _____ que a água no copo sem garrafa pet.



- (a) Sol; Atmosfera; Planeta Terra; Atmosfera; Aquecida
- (b) Planeta Terra; Atmosfera; Planeta Terra; Atmosfera; Aquecida
- (c) Planeta Terra; Atmosfera; Planeta Terra; Atmosfera; Fria

ANEXO C - CADERNO DE RESULTADOS DO EXPERIMENTO

CADERNO DE RESULTADOS



OBS.: PERSONALIZAR A CAPA

CONJUNTO EXPERIMENTAL	RESULTADO		Tempo exposição ao sol:
<p>Do grupo – com garrafa pet transparente</p> 	<p>Tempo exposição ao sol:</p> <p>_____</p> <p>Estado de temperatura da água – verificado com a mão:</p> <p>_____</p> <p>Elementos de contribuição para a temperatura verificada:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Do grupo – sem garrafa pet</p> 	<p>_____</p> <p>Estado de temperatura da água – verificado com a mão:</p> <p>_____</p> <p>Elementos de contribuição para a temperatura verificada:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
			<p>Tempo exposição ao sol:</p> <p>_____</p>
<p>Controle – na sala de aula</p>	<p>Estado de temperatura da água – verificado com a mão:</p> <p>_____</p> <p>Elementos de contribuição para a temperatura verificada:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		<p>com a mão:</p> <p>_____</p> <p>Elementos de contribuição para a temperatura verificada:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Com termômetros – exposto ao sol</p>	<p>Tempo exposição ao sol:</p> <p>_____</p> <p>Estado de temperatura da água – verificado</p>		

ANEXO D - TEXTO DE APOIO PARA O JOGO DO DADO

Efeito Estufa

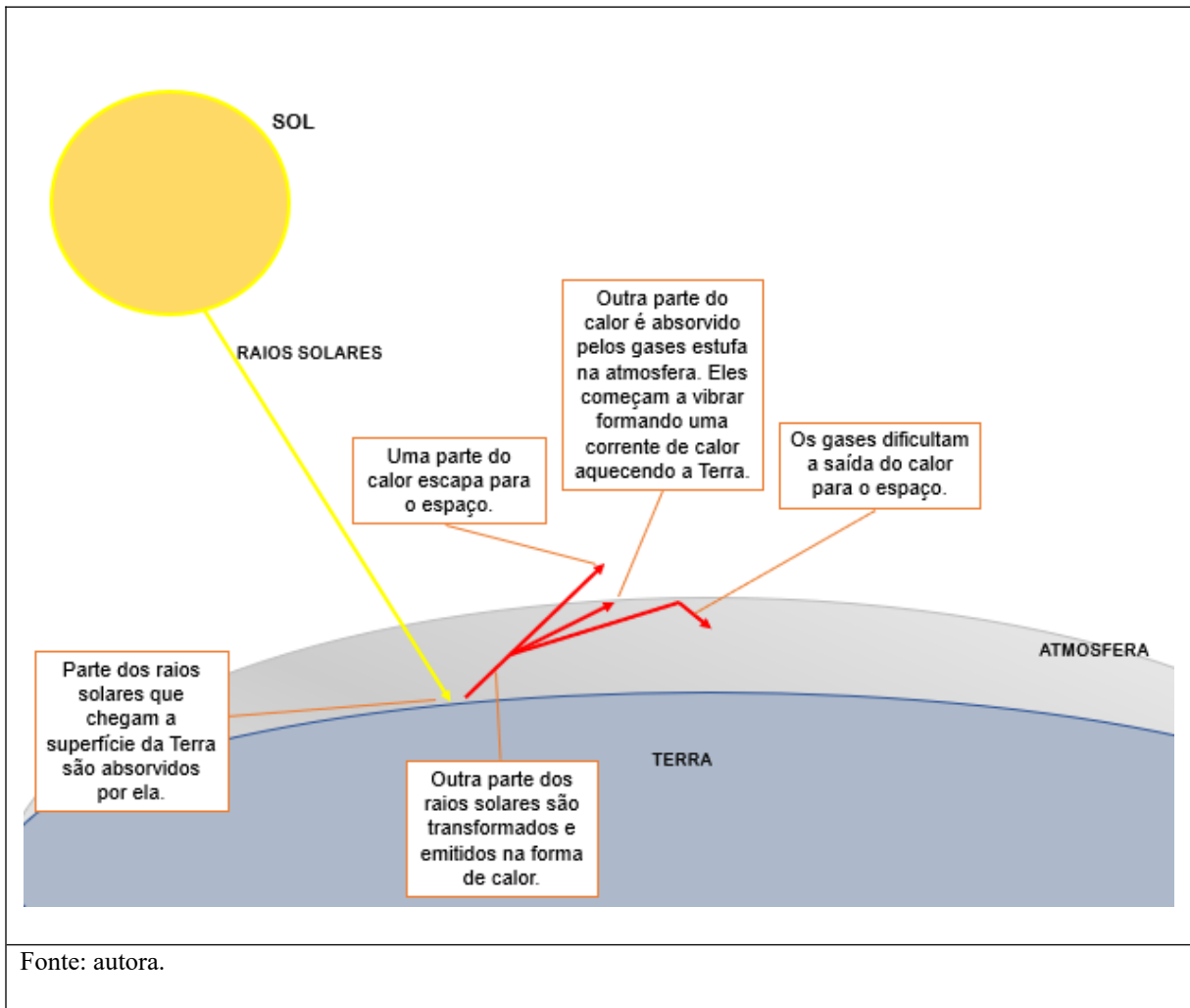
O efeito estufa é um fenômeno natural que permite o desenvolvimento da vida no planeta Terra. Ele mantém a temperatura média global em condições adequadas aos seres vivos.

Processo do Efeito Estufa

Devido à grande distância entre o Sol e a Terra e as barreiras existentes no caminho, parte dos raios solares direcionados a Terra, não chega à superfície terrestre. Os raios solares que conseguem atingir a superfície da Terra são absorvidos por materiais ou substâncias presentes na mesma, sendo transformados e emitidos na forma de calor.

Esse calor emitido segue em todas as direções, sendo que uma parte escapa para o espaço e a outra é absorvida por gases estufa presentes na atmosfera. Quando esses gases absorvem o calor começam a vibrar. Quando o movimento de vibração é intensificado ocorre novamente a emissão de calor, promovendo uma corrente de calor para o ambiente aquecendo a Terra.

Os gases estufa dificultam a saída do calor para o espaço, mas não o impedem de escapar. Em outras palavras, a barreira formada pela atmosfera faz com que a velocidade de entrada dos raios solares seja maior do que a velocidade de saída do calor irradiado pela superfície da Terra. Os principais gases da atmosfera que absorvem o calor emitido pela superfície terrestre, chamados de gases estufa, são o dióxido de carbono, o metano e o vapor de água. Veja abaixo a figura representativa do processo do Efeito Estufa.



Efeito Estufa e Aquecimento Global

O efeito estufa é um fenômeno natural e essencial para a vida no planeta Terra. Foi visto que os gases que contribuem para esse processo são denominados gases estufa. Quando ocorre um aumento dos gases estufa na atmosfera, o processo do efeito estufa é intensificado originando o aquecimento global.

Diante do exposto, o aquecimento global é então a elevação da temperatura média do planeta Terra, melhor dizendo, aumentando a concentração de gases estufa na atmosfera aumenta-se a absorção e liberação de calor. As ações humanas tem aumentado na atmosfera terrestre os níveis de dióxido de carbono, gás metano e outros gases que absorvem calor.

Os fatores que contribuem para o aumento dos gases estufa são: queima de combustíveis fósseis; desmatamentos e as queimadas (as plantas captam o gás carbônico do ar

para utilizar em um processo chamado fotossíntese e quando são retiradas, o gás carbônico fica na atmosfera); decomposição de matéria orgânica (em plantações de arroz e na fermentação do alimento no sistema digestório de animais como o gado bovino. O gás metano e o gás carbônico são os principais gases eliminados para o meio ambiente através, por exemplo, do arroto do boi).

Efeito Estufa X Estufa

Uma estufa de plantas é construída com materiais transparentes e isso permite a passagem da luz solar. Quando os raios solares atingem o solo da estufa se transforma em calor. O calor emitido é impedido de sair pelo material transparente, pois não permite sua passagem como a luz solar. Esta situação mantém o interior da estufa aquecido.

Este aquecimento se dá através do calor que é transferido para as camadas inferiores de ar presente na estufa (ar frio). O ar quente sobe para as camadas superiores da estufa ficando retido em seu interior. Devido ao fato que o ambiente é fechado e o ar quente não consegue escapar, o interior da estufa fica mais quente que o ambiente externo.

As nuvens e os gases presentes na atmosfera da Terra formam um efeito estufa natural ao reter parte do aquecimento gerado na absorção do calor emitido pela superfície terrestre pelos gases estufa. Contudo, na estufa vegetal não ocorre o processo físico-químico que ocorre com os gases estufa na atmosfera. Esses gases ao absorverem o calor emitido pela superfície da Terra se movimentam promovendo o aquecimento.

Referência:

GEWANDSZNAJDER, F. PACCA, H. Teláris ciências. 7º ano : ensino fundamental, anos finais. 3 ed. São Paulo : Ática, 2018.

PASTO COM CIÊNCIA. Você sabe o papel da sua fazenda na emissão de gases de efeito estufa? Disponível em: <https://pastocomciencia.com.br/2020/07/30/voce-sabe-o-papel-da-sua-fazenda-na-emissao-de-gases-de-efeito-estufa/>. Acesso em: 04/04/2022.

TOLEDO, E. J. de L; FERREIRA, L. H. Transposição didática como reforço de obstáculos epistemológicos em livro texto e em experimentos didáticos.

ANEXO E - EXPERIMENTO SOBRE EFEITO ESTUFA

Você vai precisar de:

- três copos com água;
- três recipientes de vidro ou plástico, sendo um de tamanho menor, mas que caiba o copo dentro (tigelas de salada ou potes transparentes);
- luz do Sol.

Modo de fazer:

- Ache um local com luz direta do sol para montar o conjunto experimental;
- No local escolhido, em um dos copos com água coloque sobre este o recipiente menor;
- Sobre o recipiente menor coloque o recipiente maior;
- No outro copo com água coloque apenas um recipiente sobre o mesmo;
- Deixar outro copo com água próximos dos cobertos com recipientes;
- Deixar o experimento no sol por uma hora.

Passado o tempo do experimento no sol, retire os recipientes de cima dos copos com água e confira com o dedo se há diferença de temperatura entre as duas águas em comparação com a água presente no copo que ficou sem recipiente.

Questões para fazer e colocar no relatório:

- O que aconteceu com a água nos copos debaixo dos recipientes?
- Houve diferença na temperatura da água no copo com apenas um recipiente sobre o mesmo em comparação ao que tinha dois recipientes?
- E em comparação com a água presente no copo sem recipiente, ocorreu diferença?
- Qual explicação você dá para o resultado do experimento?
- Como o conjunto experimental pode ser comparado ao processo do Efeito Estufa?

Etapas da realização do experimento	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
	✓
Fotos do experimento – 1º montagem material, 2º exposição do conjunto experimental ao sol e 3º verificação do resultado.	1º
	2º

	3º
<p>Resultado, explicação e comparação do experimento com o Efeito Estufa</p> <p>(obs.: aqui você deverá realizar uma descrição/resumo com base nas questões realizadas)</p>	