

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GABRIELA BARBOSA MIRANDA

**ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL
PROBLEMATIZADA EM PERIÓDICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dom Pedrito

2021

GABRIELA BARBOSA MIRANDA

ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA EM PERIÓDICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura
em Ciências da Natureza da
Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção
do Título de Licenciada em Ciências
da Natureza.

Orientadora: Janaína Viário Carneiro

Coorientadora: Cadidja Coutinho

Dom Pedrito

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M118a Miranda, Gabriela Barbosa

Aspectos teórico-metodológico da atividade
experimental problematizada em periódicos do Ensino de
Ciências / Gabriela Barbosa Miranda. 39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIAS DA NATUREZA, 2021.

"Orientação: Janaína Viário Carneiro".

1. Experimentação. 2. Ensino de Ciências. I. Título.

GABRIELA BARBOSA MIRANDA

**ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL
PROBLEMATIZADA EM PERIÓDICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura em Ciências da
Natureza da
Universidade Federal do
Pampa, com requisito
parcial para obtenção do Título
de Licenciada em Ciências da
Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07 de Abril de 2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Janaína Viário Carneiro

Orientador

Unipampa

Profa. Dra. [Franciele Braz de Oliveira Coelho](#)

Unipampa

Profa. Ma. Ana Luiza Zappe Desordi Flôres

UFCAT

AGRADECIMENTO

Primeiramente à Deus, que permitiu que meus objetivos fossem alcançados, durante todos esses anos de estudos.

Aos amores da minha vida, minhas filhas Maria Antônia e Cecília que são a razão de tudo.

Aos meus pais, meus avós, meu irmão e minha irmã que sempre estiveram ao meu lado nas horas mais difíceis e felizes da minha vida.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Cadidja Coutinho pelas horas dedicadas a me orientar. Pelo incentivo, paciência, dedicação e amizade.

A Prof. Dra Janaína Carneiro por aceitar contribuir e conduzir o meu trabalho de pesquisa.

Às minhas colegas de curso, Arianne e Jéssica, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pela cumplicidade, companheirismo e pela troca de experiências.

Agradeço também a colega Fernanda, que sempre me ajudou com sua experiência desde o início deste projeto de pesquisa.

A Universidade Federal do Pampa e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

E a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

RESUMO

Ao reconhecer a importância e ressaltar a influência da experimentação no ensino de Ciências, tem-se a proposta teórica conhecida como Atividade Experimental Problematicada (AEP) que propõe um novo vínculo entre o propósito experimental e as diretrizes metodológicas para resolução de uma situação-problema. Idealizada na perspectiva investigativa, a AEP é composta por um eixo de natureza teórica e outro de caráter metodológico, e representa uma estratégia teórico-metodológica para o ensino experimental. Nesta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo investigar os aspectos teórico-metodológicos da Atividade Experimental Problematicada em periódicos da área de Ensino de Ciências. Caracterizada como um estudo qualitativo, a pesquisa utilizou a revisão integrativa para atender a questão-problema e as finalidades do estudo, dividindo o percurso metodológico em seis fases, a saber: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados, e apresentação da revisão integrativa. A revisão integrativa foi realizada em periódicos classificados nos estratos indicativos de qualidade para o ensino de Ciências, no período de 2015 a 2020, utilizando descritores relacionados ao tema. Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, e com os resultados foi conduzida a elaboração de uma sequência didática.

Palavras-Chave: Experimentação. AEP. Ensino de Ciências. Sequência didática.

ABSTRACT

When recognizing the importance and highlighting the influence of experimentation in science teaching, there is a theoretical proposal known as Problematic Experimental Activity (AEP) that proposes a new link between the experimental purpose and the

methodological guidelines for solving a problem situation. Idealized in an investigative perspective, the AEP is composed of an axis of a theoretical nature and another of a methodological character, and represents a theoreticalmethodological strategy for experimental teaching. In this perspective, this study aimed to investigate the theoretical and methodological aspects of Experimental Activity Questioned in journals in the area of Science Education. Characterized as a qualitative study, the research used the integrative review to meet the problemquestion and the purposes of the study, dividing the methodological path into six phases, namely: elaboration of the guiding question, search or sampling in the literature, data collection, critical analysis of the included studies, discussion of the results, and presentation of the integrative review. The integrative review was carried out in journals classified in the indicative strata of quality for the teaching of Sciences, in the period from 2015 to 2020, using descriptors related to the theme. The data were analyzed through Content Analysis, and with the results, the elaboration of a didactic sequence was conducted.

Keywords: Experimentation. AEP. Science teaching. Following teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
---	-----------------	----

2	Experimentação no Ensino de Ciências.....	13 3
	METODOLOGIA	15
3.1	Revisão de Literatura.....	17
4	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	19
4.1	Revisão integrativa.....	19
4.2	Sequência didática.....	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A utilização da experimentação no ensino de Ciências é amplamente reconhecida como uma alternativa atrativa para a construção do conhecimento e para ajudar o aluno a desenvolver o raciocínio lógico, facilitando seu desenvolvimento e pressupondo sua participação ativa no processo de aprendizagem. As aulas experimentais permitem a contraposição com propostas teóricas, dinamizando o processo de aquisição do conhecimento e permitem que as vivências experimentais facilitem o entendimento do conteúdo a elas relacionadas. Além disso, oportunizam abordagens relacionadas aos aspectos teóricos, representacionais e fenomenológicos do conhecimento científico (JORAS et al., 2020; OLIVEIRA, 2010).

Neste viés, a experimentação pode se caracterizar como uma metodologia dialógica, transitando entre teoria e prática, desde que organizada de modo contextualizado e com objetivos definidos, possibilitando docentes e discentes entender as variadas formas de ver o mundo, dispondo da Ciência como intermediária (STOLL et al., 2020; DELIZOICOV, 1991). A realização de experimentos e a observação de fenômenos e de objetos naturais são fatores imprescindíveis para a formação científica em todos os níveis de ensino, uma vez que representam ferramentas para que o aluno fortaleça o conteúdo e estabeleça relação entre teoria e prática, despertando o interesse, além de propiciar situações de investigação que criem momentos ricos e promissores no processo de ensino e de aprendizagem.

É preciso pensar em disciplinar estudantes que tenham interesse pela pesquisa e pela observação de fatos. Desta forma, é importante apresentar a experimentação para que o aluno possa explorar e construir hipóteses, coletar dados e elaborar conclusões.

Assim cabe considerar os sentidos atribuídos às expressões relacionadas a experimentação e também o uso indiscriminado das expressões “atividade experimental” e “experiências” ao se referir à experimentação. Muitas práticas são nomeadas como experimentação, sem na verdade serem uma. Essa confusão e a não separação clara sugestionou diversos estudos a analisarem e considerarem qualquer prática como sendo experimental.

Hodson (1988) distingue os termos “atividade prática”, “atividade laboratorial” e “atividade experimental”. Declara que atividade prática pode ser considerada um

processo que os estudantes se envolvem cognitivamente, de modo afetivo e muitas vezes psicomotoramente, ou seja, a atividade prática pode representar novos espaços de aprendizagem para além do laboratório ou de um experimento, e ser encontrada em pesquisa na *internet*, saídas de campo, resoluções de problemas, entrevistas, entre outras. Já as atividades laboratoriais precisam conter procedimentos que utilizem os materiais disponíveis em um laboratório, ou encontradas em ambientes diversos como o pátio da escola na observação de fenômenos naturais (GONÇALVES et al., 2020).

[...] considera-se que as atividades experimentais se baseiam, sobretudo, na descoberta de conceitos a partir de uma ilustração, demonstração, verificação fenômenos com base na observação e na utilização de materiais laboratoriais ou não (GONÇALVES et al., 2020, p. 23).

Os referenciais dedicados à experimentação no ensino de Ciências ainda subclassificam a atividade experimental em: demonstrativa, comprobatória e investigativa. A experimentação demonstrativa, segundo Pessanha (2010, p. 2) “é uma oportunidade de visualização da ação dos conceitos abordados em aula”, sendo então “utilizada para favorecer a visualização de fenômenos”. A atividade experimental comprobatória é utilizada para que os estudantes possam verificar, a partir de um roteiro bem definido, a validade de algum dado, princípio, lei ou modelo (GONÇALVES et al., 2020).

Já a atividade experimental investigativa pode direcionar o aluno a reflexão, discussão, explicação e a formulação de relatos, não se restringindo apenas a manipulação de objetos e a observação de fenômenos (GONÇALVES; GOI, 2019). As atividades de investigação devem ter em vista algumas condições, a saber: uma questão problema, que desperte a curiosidade científica do aluno; elaboração de hipóteses: que devem ser feitas pelos alunos através de discussões; coleta e análise de dados obtidos: para que assim os estudantes possam elaborar explicações desses dados; seguido da conclusão, formulando respostas para a problematização inicial e considerando a análise dos dados (AZEVEDO, 2006).

Taha (2015, p. 142) afirma que “atividade experimental investigativa tem o mesmo caráter da investigação científica: faz o levantamento do problema, elabora hipóteses, realiza o experimento para comprovar suas hipóteses e organiza os resultados para fazer suas próprias conclusões”. Sob essa ótica, a função do

professor não mais se configura em ceder respostas e dar certezas. Deverá problematizar com seus alunos seus conceitos e observações sobre tal experimento auxiliando-os na busca sempre constante de outros conhecimentos.

A atividade experimental, conseqüentemente, deve fazer sentido para o aluno, tratando de assuntos de seu contexto, e também relacionados aos seus interesses. Ao incentivar a contextualização, o processo de ensino aprendizagem torna-se mais eficiente e aprazível. Isso requer a formulação de problemas, adquirindo função fundamental para construção de novos conhecimentos, pois de acordo com Bachelard (1996, p.18) “todo conhecimento é resposta a uma pergunta”.

Machado (2016) enfatiza que, uma atividade experimental bem orientada potencializa uma aprendizagem mais efetiva, portanto sugere problemas que envolvam situações cotidianas dos estudantes, impulsionando-os a investigar, a levantar hipóteses e a resolver problemas. Possibilita ao aluno interagir com um ambiente de pesquisa. O ensino experimental fundamentado na busca por solução a problemas alicerça-se, principalmente, na característica que a vida tem de apresentar desafios, incentivando e encorajando os alunos a aprimorarem seus métodos e habilidades com o intuito de tornarem-se capazes de descobrir, desenvolver e utilizar novos conhecimentos para responder a esses desafios.

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta”. (POZO e ECHEVERRÍA, 1998, p. 14). Para que essa metodologia de trabalho possa ser bem sucedida o professor não deve fornecer o resultado prévio que se deseja alcançar, mas novos questionamentos e desafios, com o propósito de levar o aluno a formular e reformular seu próprio entendimento, tornando-se sujeito de seu próprio entendimento.

Na perspectiva de atividade experimental investigativa, ainda encontramos a Atividade Experimental Problematizada (AEP), idealizada e publicada pelos professores-pesquisadores André Luís Silva da Silva e Paulo Rogério Garcez de Moura (2017), a qual configura-se como uma proposta teórica de busca por solução a dada situação-problema sob uma metodologia experimental. Na concepção da AEP, a apresentação de um problema é capaz de despertar no aluno, incentivo, estímulo, capacidade de discutir e articular ideias, ou seja, a atividade experimental deverá conceder a possibilidade de autonomia a realizar registros, discutir resultados,

levantar hipóteses, avaliar prováveis explicações e discutir com os colegas e com o professor as razões e as etapas do experimento. Entretanto, essa atividade deve ser estruturada, visando capacitar os sujeitos da ação a serem protagonistas de sua própria aprendizagem (CARVALHO et al., 2007).

A estrutura teórico-metodológica da AEP apresenta-se como uma estratégia para o ensino experimental em Ciências, sob dois eixos, sendo um de natureza teórica e outro metodológica, de forma que sejam associativos e indissociáveis. Desse modo, mostra seus fundamentos denotativos e tratados como eixos teóricos articuladores: a proposição de problema, o objetivo experimental e as diretrizes metodológicas; seguidos do eixo metodológico e seus momentos: discussão prévia, organização/desenvolvimento, retorno ao grupo de trabalho, socialização e sistematização (SILVA et al., 2020; SILVA; DE MOURA; DEL PINO, 2015; 2017).

Pondera-se como eixo teórico da AEP um processo de experimentação que se estrutura a partir da demarcação, elucidação e proposição de um problema de natureza teórica. A partir de então, são caracterizados um objetivo experimental, referindo-se do que se espera desenvolver empiricamente em termos de produto experimental, e diretrizes metodológicas, como orientações às ações que resultarão no esperado produto experimental. Assim sendo, a proposta de ensino experimental vista como AEP sugere uma articulação entre objetivo experimental e diretrizes metodológicas, baseado na proposição e na análise crítica de um problema, preferivelmente contextualizador, ou seja, contendo elos associativos a diferentes contextos (SILVA et al., 2020; SILVA; DE MOURA; DEL PINO, 2015; 2017).

Diante disso, o que motiva esse estudo é descobrir, como as pesquisas na área do Ensino de Ciências abordam os aspectos teórico-metodológicos da Atividade Experimental Problematizada? Em busca de respostas, a presente pesquisa utilizou da revisão integrativa para atender a questão-problema e os objetivos de estudo. Deste modo, este trabalho justifica-se em destacar a importância da AEP no Ensino de Ciências e pela necessidade de reconhecer o que está sendo publicado na área com vistas à publicização para adaptação e reprodução de ideias existentes em diferentes contextos educativos. Ainda, na identificação de lacunas e de possibilidades de abordagem da AEP em pesquisas em ensino, com a elaboração de uma proposta de Sequência Didática sobre o tema.

Cabe ainda destacar o caráter inovador da pesquisa ao relacionar a AEP como uma revisão integrativa, uma vez que a maioria das publicações apresenta a AEP

como uma proposta metodológica. Em geral, os estudos mostram uma articulação entre o 'planejar' e o 'executar' abrangendo um plano de ensino e incentivando uma pesquisa orientada por questões complementares. Porém, ainda é pouco expressivo o número de estudos que apontem os aspectos teórico-metodológicos da AEP no Ensino de Ciências.

2 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As experiências em sala de aula estimulam em geral uma grande curiosidade e interesse nos alunos, além de permitir uma situação de investigação, e quando planejadas considerando estes fatores, podem representar momentos particularmente promissores no processo de ensino e de aprendizagem em Ciências.

A realização de atividades experimentais em Ciências representa uma excelente oportunidade para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer possíveis conexões entre teoria e prática pois na atividade experimental tem-se a possibilidade de aplicação da teoria para resolver um determinado problema ou situações, e dar significado à aprendizagem da Ciência, constituindo-se em uma articulação teórico-experimental (ZANON; FREITAS, 2007). É necessário enfatizar que uma aprendizagem contextualizada de princípios e de informações abstratas pode conduzir a maioria dos alunos a aprender sobre Ciências e processos tecnológicos, ou a aplicar seus conhecimentos em contextos práticos (GONÇALVES, 2021).

As atividades experimentais como ferramenta de aprendizagem têm como papel contribuir para o desenvolvimento do espírito científico, ou seja, auxiliar na compreensão das limitações e das possibilidades do raciocínio, e do método científico, e suas interfaces com outros saberes e campos do conhecimento. Ainda,

criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, p.14).

Segundo Giordan (1999) os alunos analisam a experimentação com um caráter motivador, já os professores afirmam que a experimentação pode permitir novas

habilidades e competências ao aprendizado, pois atua no engajamento do aluno aos temas em estudo. Portanto, “é na escola que o aluno descobre meios para seguir sua vida, tornando-se assim um sujeito capaz de fazer perguntas e partir em busca de respostas, expressando sua opinião e exercendo de forma cidadã seu papel na sociedade” (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013, p. 52).

No ensino de Ciências, há um consenso entre os docentes, esse trata da ideia de que incluir em suas aulas atividades que não sejam apenas a exposição de conceitos e definições pode contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem (SILVA et al. 2020; XIMENES; MORAIS, 2020). Hermínio (2006) enfatiza que é necessário superar o ensino de Ciências centrado em metodologias visadas apenas na realização de experimentos que não proporcionam interações entre o aluno e o objeto estudado, pois, o ensino de Ciências inclui relações de fenômenos da natureza e o cotidiano, considerando a importância do contexto na aprendizagem.

Deste modo, “[...] o ensino de Ciências deve contribuir para que os alunos obtenham essas informações e estabeleçam relações necessárias à construção de conhecimento científico” (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013, p.52). É preciso enfatizar que há diversas perspectivas de experimentação, desde aquelas com caráter ilustrativo e/ou demonstrativo, até a experimentação investigativa e/ou problematizadora (FRANCISCO JR, 2008).

Em geral, a experimentação ilustrativa intenciona a demonstração de conceitos já discutidos. A atividade experimental não é concluída na experiência em si, pois o foco está na sistematização e problematização dos resultados, e na estratégia de reforçar os conceitos previamente estabelecidos (GIORDAN, 1999). Sendo muito comum nas escolas, “a atividade experimental ilustrativa pode ser significativa, desde que empregada de maneira a reforçar a construção do conhecimento, desde que não tenha sido ilustrada apenas pela demonstração em si” (TAHA et al., 2015, p. 142).

Quando se pensa em atribuir significado dos conceitos para o estudante, temos a experimentação investigativa, a qual pode e deve ser realizada pelo próprio aluno, que ocupa lugar ativo no processo de formulação de hipóteses e realização dos procedimentos experimentais. Neste caso, o professor passa a assumir um papel de mediador no percurso metodológico. Para Soares (2004, p. 48) “o manuseio é uma interação muito positiva, o que pode marcar em menor ou maior grau a pessoa”. Assim, a atividade experimental investigativa pode assumir o mesmo caráter da investigação científica ao considerar a necessidade de delimitar um problema,

elaborar hipóteses, realizar um experimento, comprovar as hipóteses e organizar os resultados para estabelecer as conclusões.

Já a experimentação problematizadora caracteriza-se pela valorização da escrita e deve estimular a curiosidade do aluno e seu espírito crítico em relação a transposição do conhecimento (TAHA et al., 2015).

3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como um estudo qualitativo, pois segundo Gil (2002) nesse tipo de pesquisa o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave. Minayo, Deslandes e Gomes (2011, p.21) definem a pesquisa qualitativa como aquela que “trabalha com um universo de significados, crenças, aspirações, motivos, valores e atitudes que corresponde a um espaço mais profundo das relações, todos processos fenômenos e todos que não ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Quanto aos objetivos tem caráter descritivo, exploratório e explicativo. Na pesquisa descritiva tem-se como principal finalidade descrever características de determinados grupo ou fenômeno, ou ainda fazer relação entre as variáveis disponíveis. O caráter exploratório tem como intuito esclarecer, modificar e desenvolver ideias e conceitos tendo em vista formulação de um problema mais preciso ou ainda de uma hipótese que resulte em outras pesquisas. Já a pesquisa explicativa tem como propósito básico a identificação dos fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de um fenômeno (GIL, 1999).

Como estratégia metodológica e coleta de dados utilizou-se a revisão integrativa, um método que objetiva sintetizar resultados obtidos de pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente. Intitula-se como integrativa por amplificar a apresentação das informações sobre um assunto/problema, compondo, assim, um corpo de conhecimento. Esta metodologia possibilita a reunião de um conjunto de estudos publicados de forma sintetizada, viabiliza a elaboração de conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo. Desta forma, tem-se como objetivos analisar conceitos, teorias e questões metodológicas (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014). A seguir, são

apresentadas, de forma sucinta, as seis fases do processo de elaboração da revisão integrativa a partir das informações de Souza, Silva e Carvalho (2010):

1ª Fase - Elaboração da pergunta norteadora: É a fase mais importante da revisão, pois determina os estudos incluídos, as estratégias escolhidas para a identificação e as informações coletadas de cada trabalho selecionado. Ainda prevê a definição dos participantes, as intervenções avaliadas e os resultados a serem descritos e mensurados.

2ª Fase - Busca ou amostragem na literatura: A busca em base de dados precisa ser ampla e diversificada por meio de bases eletrônicas, manual em periódicos, referências descritas nos estudos selecionados, contato com pesquisadores e utilização de material não-publicado.

3ª Fase - Coleta de dados: As informações precisam ser organizadas e sumarizadas de modo conciso, elaborando um conjunto de dados de fácil acesso e manejo. Deve-se considerar aspectos como definição dos sujeitos, metodologia, tamanho da amostra, mensuração de variáveis, método de análise e conceitos embasadores empregados.

4ª Fase - Análise crítica dos estudos incluídos: Deve ser realizada uma análise crítica, apresentando justificativas para os resultados diferentes ou conflitantes nas variadas pesquisas. Podem ser adotadas análises estatísticas; categorias ou listagem de fatores; relação entre variáveis; critérios de inclusão e exclusão.

5ª Fase - Discussão dos resultados: Deve ser estabelecida a comparação entre dados coletados e o referencial teórico, interpretando e sintetizando os resultados. Ainda, identificar possíveis lacunas do conhecimento, e possibilidades para estudos futuros.

6ª Fase - Apresentação da revisão integrativa: Deve incluir informações suficientes que permitam ao leitor avaliar a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão, os aspectos relativos ao tópico abordado e o detalhamento dos estudos incluídos. Esta etapa consiste na elaboração do documento que deve contemplar a descrição das etapas percorridas pelo revisor e os principais resultados evidenciados da análise dos artigos incluídos.

Considerando as fases descritas, neste projeto utilizou-se como pergunta norteadora o mesmo questionamento atribuído como problema de pesquisa, a saber:

Como as pesquisas na área do Ensino de Ciências abordam os aspectos teórico-metodológicos da Atividade Experimental Problematicada?

Em busca de respostas, a amostragem na literatura foi realizada em periódicos brasileiros da área de Ensino de Ciências, classificados nos estratos indicativos de qualidade A1, A2, B1, B2¹ (quadriênio 2013-2016) conforme informações disponíveis na Plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (CAPES, 2020). Como critérios de inclusão foram selecionados periódicos com vínculo com instituições de ensino e/ou Programas de Pós-graduação e presença dos termos “ensino de ciências” e/ou “educação em Ciência” na denominação da revista (Quadro 1).

Quadro 1. Periódicos selecionados na pesquisa.

PERIÓDICOS BRASILEIROS			
Novo qualis - 2020	Quadriênio 2013-2016	Revista	Link
A2	A1	ENSAIO: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio
A2	A2	AMAZÔNIA - REVISTA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS	https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia
A2	A2	REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec
A3	A2	INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS (ONLINE)	https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/index
B1	A2	REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm
B2	B1	EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS)	https://if.ufmt.br/eenci/
A3	B1	ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA EM REVISTA	http://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/index

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Nenhuma revista encontrada conforme critérios de inclusão

Para a identificação dos artigos publicados, no período de 2015 a 2020, foi utilizada a combinação de descritores ou termos de busca, expressões como: experimentação, AEP e Atividade Experimental Problematicada (Quadro 2).

Quadro 2. Descritores de busca utilizados.

ORDEM DE BUSCA	TERMOS DE BUSCA
1º	Experimentação
2º	Experimentação investigativa
3º	Experimentação problematizada
4º	Atividade Experimental Problematicada
5º	AEP

Fonte: dados da pesquisa.

A coleta realizada a partir dos descritores levou em consideração o título, palavras-chave, resumo, objetivos e metodologia. Os estudos que não apresentaram informações relevantes sobre o assunto, em nenhum dos itens mencionados, foram excluídos da revisão.

Os dados gerais, ou seja, a totalidade de artigos identificados na revisão integrativa, foram organizados por intermédio de descrição numérica e gráficos. Já os artigos sobre AEP a partir da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2011), em que o conteúdo é verificado por uma pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Neste estudo, a pré-análise consistiu em leitura flutuante de título, resumo e palavras-chaves das publicações, para que em seguida, fosse organizada a compreensão do conteúdo existente nos artigos sobre AEP selecionados por intermédio da revisão integrativa, e a leitura dos textos na íntegra, evidenciando as principais características e contribuições dos mesmos.

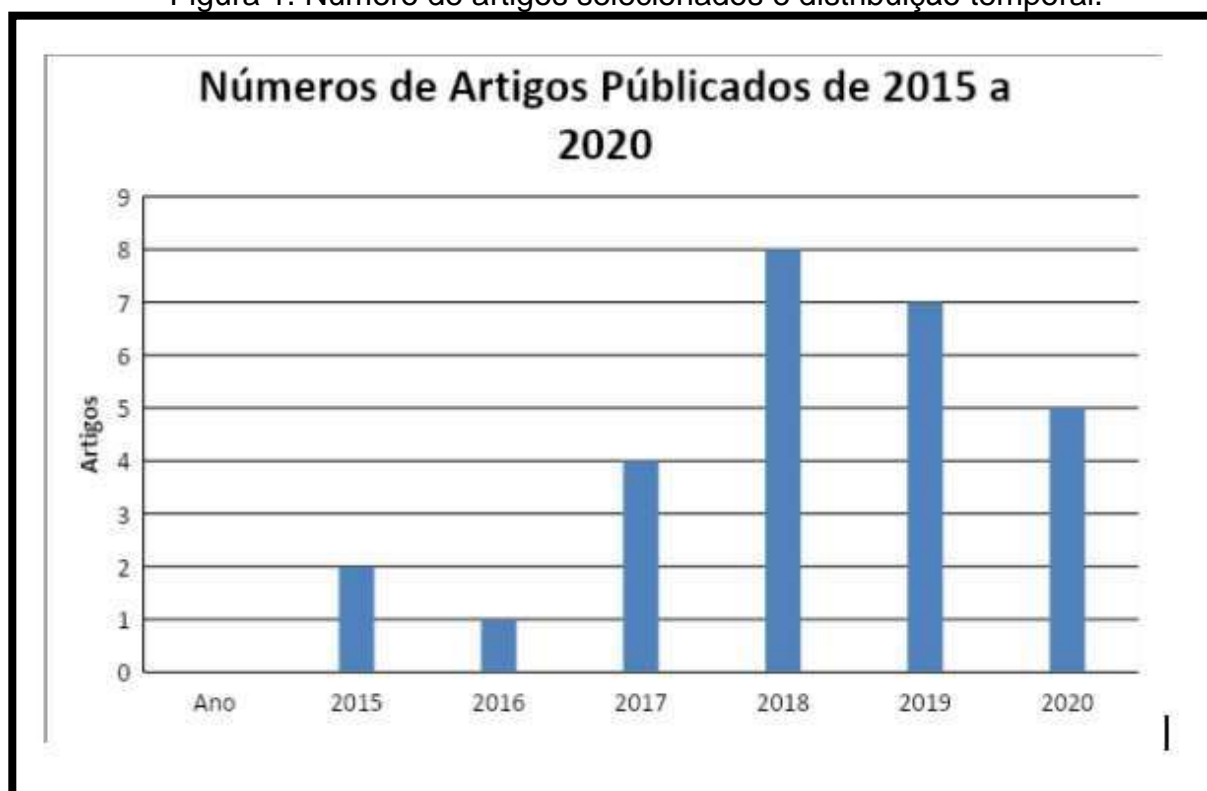
A partir da análise dos dados e da identificação de possíveis lacunas sobre o tema, foi organizada uma sequência didática para alunos do ensino fundamental - anos finais, com a proposição de uso da AEP como estratégia didática. “A sequência didática constitui-se num método para o desenvolvimento de atividades de ensino e, dependendo da forma como é organizada pode contribuir sobremaneira para a aprendizagem, seja no Ensino Fundamental ou em qualquer nível” (CASCAIS; TERÁN, 2013, p. 1). A proposta de sequência didática é composta por itens como conteúdo(s), descrição das etapas (sondagem/problematização, organização da turma, metodologia/abordagem/ferramenta), recursos e avaliação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Revisão integrativa

A coleta de dados, oriunda da revisão integrativa realizada nos periódicos selecionados, apresentou 27 artigos associados à temática experimentação no período de 2015 a 2020, sendo a maioria publicada nos anos de 2018 e 2019 (Figura 1).

Figura 1. Número de artigos selecionados e distribuição temporal.



Fonte: dados da pesquisa.

Os estudos selecionados podem ser verificados no Quadro 3, que apresenta as principais características utilizadas na seleção dos artigos.

Quadro 3. Artigos selecionados pela revisão integrativa.

TERMO DE BUSCA UTILIZADO	NOME DA REVISTA	TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO
--------------------------	-----------------	------------------	-------	-------------------

Experimentação	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e matemáticas	El papel de la experimentación didáctica en de la enseñanza de las ciencias: evidencia del aprendizaje significativo de sus maestros	Ivana Elena Camejo Aviles Eduardo Galembeck	2020
Experimentação Experimentação investigativa	Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A Relação entre o Conhecimento Conceitual e o Desempenho de Estudantes em Atividades Investigativas	Rafaela Dinali Nascimento Alessandro	2018

			Damásio Trani Gomes	
Experimentação	Investigações em Ensino de Ciências	Experimentos exploratórios e experientia literata: (RE) pensando a experimentação	Anabel Cardoso Raicik, Luiz O Q. Peduzzi, José Andre Peres Angotti	2018
Experimentação	Investigações em Ensino de Ciências	Habilidades cognitivas em processos formativos de professores da educação básica na aprendizagem baseada em problemas	Antonia Ediele de Freitas Coelho João Manoel da Silva Malheiro	2019
Experimentação	Investigações em Ensino de Ciências	A experimentação pelo olhar de graduandos em química: relações com o contexto formativo	Caian Cremasco Receputi Thaiara Magro Pereira Marcos Vogel Daisy de Brito Rezende	2020

Experimentação	Investigações em Ensino de Ciências	Galvani, volta e os experimentos cruciais: A emblemática controvérsia da eletricidade animal.	Anabel Cardoso Raicik	2020
Experimentação Experimentação investigativa	Investigações em Ensino de Ciências	Planejamento em aula experimentais de química: Um estudo na formação inicial.	Andriele Coraiola de Souza Fabiele Cristiane Dias Broietti	2018
Experimentação Experimentação	Investigações em Ensino de Ciências	A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos	Maíra Batistoni e Silva	2017

investigativa		numa atividade investigativa de biologia	Sílvia Luzia Frateschi Trivelato	
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Multiplicidade para a experimentação no ensino de física: Uma análise de um curso de licenciatura em física	Marcia Regina Garcia Valéria Vieira	2020
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	O papel da experimentação como proposta de ensino de química: Uma revisão das publicações na revista química nova na escola	Felipe Rodrigues Martins Cristina Maria Carvalho Delou Fernanda Serpa Cardoso	2019

Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Experimentação na cozinha: O ensino da densidade a partir da propriedades do ovo	Lara Pessanha Soares Larissa Codeço Crespo	2018
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Tópicos de física térmica para turmas do 5º ano do ensino fundamental: Uma proposta a partir de experimentos	Charles Bruno da Silva Melo Guilherme Cañete Vebber	2019
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	O impacto do uso do modelo 5 – E de aprendizagem baseada em investigação na motivação e estratégias de aprendizagem de estudantes de ciências	Sarah Beatriz Salvador Castro Faria Daniel Fábio Salvador Débora de Oliveira Batista	2020

			Hérica Patrícia de Oliveira Reis Simão	
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	O cientista ao alcance da escola através da videoconferência: o caso de uma escola pública do interior do estado do Rio de Janeiro	Cristiane da Silva Oliveira Espíndola Andréa Velloso da Silveira Praça	2018

Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Experimentos de baixo custo para as aulas no laboratório de Ciências da escola: Uma oficina para professores	Paula Macedo Lessa dos Santos Fabiana Lessa dos Santos Luíza Melo de Aguiar Lira Walter José Teixeira Júnior Taís Cristina de Lima	2018
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Saberes construídos na experimentação de práticas pedagógicas em matemática no espaço do estágio supervisionado	Cátia Luana Bullmann Mariele Josiane Fuchs	2018
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores	Zulma Elizabete de Freitas Madruga	2015
Experimentação	Revista de educação, ciências e matemática	Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática	Everton Bendin	2019
Experimentação Experimentação investigativa	Revista de educação em ciências e matemática	Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo	Carlos José Trindade da Rocha	2017
			João Manoel da Silva Malheiro	

Experimentação	Revista de educação em ciências e matemática	Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização	Graziane Gomes dos Santos Tiago Nery Ribeiro Divanizia do Nascimento Souza	2018
Experimentação	Experiências em Ensino de Ciências	A experimentação investigativa como possibilidade didática no ensino de matemática: O problema das formas em um clube de ciências	Willa Nayana Corrêa Almeida	2019
Experimentação	Experiências em Ensino de Ciências	A utilização de atividades experimentais investigativas e o uso de representações no ensino de cinética química	Natany Dayani de Souza Assai	2017
Atividade Experimental Problematizada (AEP)	Experiências em Ensino de Ciências	Atividade Experimental Problematizada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências	André Luiz Silva da Silva Paulo Rogério Garcez de Moura José Claudio Del Pino	2015
	Experiências em Ensino de Ciências	Atividade Experimental Problematizada (AEP) como uma estratégia pedagógica para o ensino de ciências: aportes teóricos, metodológicos e exemplificação	André Luiz Silva da Silva Paulo Rogério Garcez de Moura José Claudio Del Pino	2017
	Experiências em	Potencialidade de um plano de	Jackeline da	2019

	Ensino de Ciências	ensino pautado na Atividade Experimental Problemática (AEP) à alfabetização científica em química	Rosa Moreira André Luís Silva da Silva Paulo Rogério Garcez de Moura José Cláudio Del Pino	
--	--------------------	---	---	--

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se a predominância de textos com a abordagem da Experimentação como prática para o fazer científico. Diante da dificuldade de localização e inexpressividade de trabalhos sobre a AEP, foco desta pesquisa, ampliou-se as buscas por artigos relacionados em plataformas de busca, em especial a plataforma Google Acadêmico, utilizando o descritor “Atividade Experimental Problemática - AEP”. Esta alternativa de pesquisa permitiu localizar 05 artigos, sendo 03 deles idênticos à coleta de dados por intermédio da revisão integrativa, que relatam aspectos diretamente associados a AEP, conforme Quadro 4.

Quadro 4. Artigos sobre AEP selecionados pela revisão integrativa.

TÍTULO ARTIGO	DO	1	2	3	4	5
		Atividade Experimental Problematizada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências	Atividade Experimental Problematizada (AEP): Revisão Bibliográfica em descritores na área de Ensino de Ciências	Atividade Experimental Problematizada (AEP) como uma estratégia pedagógica para o ensino de ciências: Aportes teóricos, metodológicos e exemplificação.	Um modelo de sistematização à experimentação no Ensino de Ciências: Atividade Experimental Problematizada (AEP)	Potencialidade de um plano de ensino pautado na Atividade Experimental Problematizada (Aep) à Alfabetização Científica em Química
PALAVRAS-CHAVE		Atividade Experimental Problematizada, Ensino, Ciências.	Atividade Experimental Problematizada. Resolução de Problemas. Ensino de Ciências. Revisão Bibliográfica.	Atividade Experimental Problematizada, Ensino, Ciências.	Ensino de Ciências; Experimentação; Problematização.	Atividade Experimental Problematizada, Alfabetização Científica, Ensino de Química.

OBJETIVOS DA PESQUISA	Discutir a apresentação e realização de uma atividade experimental, envolvendo a densidade de metais elementares e de ligas metálicas, desenvolvida junto a um grupo de doze professores de Ciências, atuantes nas séries finais do ensino fundamental, vinculados à Rede Municipal de Cruz Alta/RS.	Analisar determinado extrato da produção acadêmica correlata.	Apresentar aportes teóricos e metodológicos que sustentam a AEP.	Caracterizar um estratagema de ensino potencialmente problematizável em sua condução e nas reflexões que origina capaz de favorecer a construção psicológica de um conhecimento científico com efetiva compreensão de seus aspectos circunscritos, subsidiado pela processualidade relacional teoria-prática.	Investigar e discutir o que fundamenta, caracteriza e pode qualificar os processos de Ensino de Química no contexto escolar, com vistas a um ensino centralizado no processo da aprendizagem, aqui fundamentado pela abordagem experimental.
------------------------------	--	---	--	---	--

Fonte: dados da pesquisa.

O artigo intitulado **Atividade Experimental Problematizada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências (2015)** dos autores André Luís Silva da Silva, Paulo Rogerio Garcez de Moura, e José Cláudio Del Pino apresenta uma proposta fundamentada na AEP. A introdução do artigo trata os conceitos de experimentação e atividade experimental problematizada. Foi feita uma atividade experimental com um grupo de 12 professoras de Ciências de uma escola municipal, logo após discutido sobre a adaptação da experimentação e a possibilidade da utilização dessa proposta em suas aulas. Alguns professores disseram encontrar dificuldades em levar esse tipo de experimentação para a sala de aula, tanto pela infraestrutura, quanto pela compreensão dos alunos, considerando a faixa etária. Porém, o trabalho resultou em possibilidades de utilização da experimentação, a partir de um caráter problematizado.

O artigo intitulado **Atividade Experimental Problematizada (AEP): Revisão Bibliográfica em descritores na área de Ensino de Ciências (2019)** dos autores André Luis Silva Silva, Marcello Ferreira, Samara Magalhães Pereira, e Olavo Leopoldino da Silva Filho, apresenta um detalhamento sobre a AEP com fundamentação teórica e a descrição sobre o levantamento de dados realizado em periódicos na área do Ensino de Ciências, trata sobre a experimentação e a resolução de problemas. Foram analisadas algumas revistas da lista de periódicos Qualis/CAPES em artigos publicados entre 2010 e 2015. A seleção dos artigos foi feita através de palavras-chave buscando encontrar os que continham resolução de problemas e experimentação. Logo após foi realizada a leitura e discussão dos artigos selecionados.

Baseado na pesquisa foram identificadas metodologias variadas. A maioria dos artigos que fazem menção a experimentação relatam como a mesma é abordada, além de ser fonte de interesse dos pesquisadores. Já o termo resolução de problemas não aparece com tanta frequência, porém vem sendo estudada ao longo dos últimos cinco anos. Pode-se observar que poucos trabalhos vinculam a experimentação com a resolução de problemas.

O artigo intitulado **Atividade Experimental Problematizada (AEP) como uma estratégia pedagógica para o ensino de ciências: aportes teóricos, metodológicos e exemplificação (2017)** dos autores André Luís Silva da Silva, Paulo Rogerio Garcez de Moura e José Cláudio Del Pino apresenta a Experimentação no Ensino de Ciências, sob uma perspectiva problematizada, ou seja, uma proposta experimental voltada para o Ensino de Ciências chamada AEP. Nele é discutido todo procedimento da proposta, argumentado pela Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel juntamente com os três momentos pedagógicos de Delizoicov. Foi proposto um plano de ensino calçado nessas teorias, em uma escola da rede municipal, com 12 professoras de Ciências do Ensino Fundamental, na qual divididos em grupos, realizaram experimentos. Após a execução das atividades os professores discutiram sobre a aplicação dos experimentos nos moldes da Atividade Experimental Problematizada, concluindo essa estratégia como sendo capaz de desenvolver autonomia a quem aprende.

O artigo intitulado **Potencialidade de um plano de ensino pautado na Atividade Experimental Problematizada (AEP) à alfabetização científica em química (2017)** dos autores Jackeline da Rosa Moreira, André Luís Silva da Silva, Paulo Rogerio Garcez de Moura e José Cláudio Del Pino apresenta uma discussão sobre o Ensino de Química refletindo em como propostas metodológicas inovadoras podem tornar o Ensino de Química mais atrativo. Aborda-se também a educação científica, despertando a importância da utilização de estratégias de ensino aprendizagem em contexto com a alfabetização científica. Com o objetivo de elaborar e aplicar um plano de ensino com uma abordagem experimental em química com referência na atividade experimental problematizada, investigando o que fundamenta e o que pode qualificar o ensino de química no contexto escolar embasado na abordagem experimental.

Desenvolvida em uma escola pública de ensino médio onde foi proposto um problema para que os alunos buscassem alternativas com a finalidade de resolvê-los por meio de uma atividade experimental em química. A fim de avaliar a conexão dos alunos em relacionar a química em questões do dia a dia, estimulando a investigação e a participação através da experimentação. Com o problema proposto concluiu-se que os alunos compreenderam e fizeram as devidas associações.

O artigo intitulado **Um modelo de sistematização à experimentação no Ensino de Ciências: Atividade Experimental Problematizada (AEP) (2020)** dos

autores André Luís Silva da Silva, Paulo Rogerio Garcez de Moura e Pablo Andrei Nogara, apresenta a Atividade Experimental Problematizada como uma estratégia didático pedagógica ao ensino experimental, onde é apresentada detalhadamente a estrutura teórico-metodológica da AEP. Defendendo a atividade experimental como de grande importância ao ensino aprendizagem de ciências, gerando significados e contribuindo para a construção de um conhecimento científico.

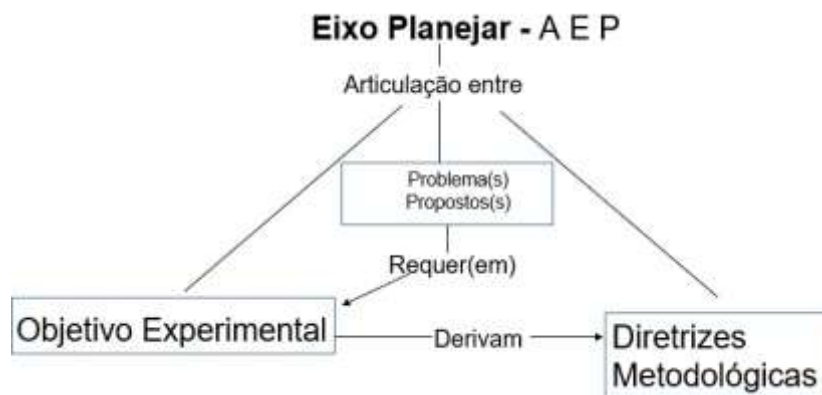
Diante o exposto, torna-se evidente que a AEP intenciona uma estratégia procedimental que se desenvolve a partir da demarcação de um problema de natureza teórica, considerando que a experimentação deva ter como objetivo a solução de uma questão. O problema apresentado ao aluno deve ser motivador e interessante, e que articule ideias para fomentar a capacidade de argumentação do indivíduo. Neste caso, a função do professor está em problematizar, auxiliar os alunos a reconhecer a necessidade e importância de novos conhecimentos, e despertar uma percepção reflexiva e crítica, auxiliando em mecanismos cognitivos para a compreensão do fenômeno em si, como em sua própria realidade contextual.

4.2 Sequência didática

Considerando as possibilidades pedagógicas da AEP, o estudo de revisão integrativa realizado, e a necessidade de difundir essa metodologia no ensino de Ciências, organizou-se uma SD sobre o tema Temperatura e Calor, dividida em 05 etapas, numa abordagem contextualizada à situação real vivenciada, a pandemia da COVID-19. A mesma foi idealizada para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. A escolha do tema está embasada teoricamente nas orientações curriculares propostas pela Base Nacional Comum Curricular, área de Ciências da Natureza, anos finais do ensino fundamental (BRASIL, 2017).

Categoriza-se como AEP uma estratégia para o ensino experimental em Ciências, sob dois principais eixos teórico e metodológico, em que o eixo teórico (planejar) envolve: i) Proposição de problema; ii) Objetivo experimental; e iii) Diretrizes metodológicas (Figura 2).

Figura 2. Esquema representativo do eixo teórico da AEP.



Fonte: Adaptada de Silva; Moura, 2018.

Já o eixo metodológico (executar) compreende: i) Discussão prévia; ii) Organização/desenvolvimento; iii) Retorno ao grupo de trabalho; iv) Socialização; v) Sistematização. Neste estudo o eixo executar tem vistas à construção de uma SD, constituída por 05 momentos, iniciando com uma conversa aberta e introdutória protagonizada por professores e alunos, e finalizando com a sistematização de um produto final elaborado pelos alunos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: “Mensurando a sua temperatura”

Duração: 6 encontros 1 hora/aula cada.

Conteúdo(s): Temperatura e Calor

Unidade temática: Matéria e Energia

Objetivo do conhecimento:

- Formas de propagação de calor
- Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra

Habilidades:

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

(EF07C103) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Objeto Geral:

- Compreender os conceitos físicos relacionados a temperatura e calor.

Objetivos específicos:

- Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de calor e temperatura.
- Verificar o modelo de associação que os alunos realizam de quente e frio com presença e ausência de calor.
- Diferenciar calor e temperatura teoricamente e experimentalmente, para que os alunos observem a diferença e a relação destes conceitos.

Embasamento teórico (Justificativa/fundamentação):

O material aqui apresentado é uma SD para aulas de Ciências da Natureza, envolvendo a termofísica, mais especificamente, os temas Calor e Temperatura.

Descrição das etapas:Eixo teórico (planejar)

Proposição de problema: Um dos sintomas do Covid-19 é a febre, e tradicionalmente as mães, pais, avós, costumam colocar a mão sobre a testa do filho, ou de qualquer outra pessoa para “sentir que está com febre”. Esse método é confiável?

Objetivo experimental: Apresentar as interfaces entre temperatura e as Ciências da Natureza, e compreender a importância do termômetro para mensurar as variações de temperatura.

Diretrizes metodológicas: Experimento “termômetro de água”.

Eixo metodológico (executar)

As atividades dessa SD seguirão os 5 momentos da metodologia intitulada AEP.

1º MOMENTO: Discussão prévia

A Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARSCoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. O SARS-CoV-2 é um betacoronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar obtidas de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, em dezembro de 2019. Pertence ao subgênero Sarbecovírus da família Coronaviridae e é o sétimo coronavírus conhecido a infectar seres humanos.

Os coronavírus são uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, incluindo o homem, camelos, gado, gatos e morcegos. Raramente os coronavírus de animais podem infectar pessoas e depois se espalhar entre seres humanos como já ocorreu com o MERS-CoV e o SARS-CoV-2. Até o momento, não foi definido o reservatório silvestre do SARS-CoV-2 (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Quais são os sintomas:

A infecção pelo SARS-CoV-2 pode variar de casos assintomáticos e manifestações clínicas leves, até quadros moderados, graves e críticos, sendo necessária atenção especial aos sinais e sintomas que indicam piora do quadro clínico que exijam a hospitalização do paciente. De forma geral, os casos podem ser classificados em:

Caso assintomático, Caso moderado, Caso grave, Caso crítico.

Em quase todos os casos um dos sintomas é a febre (figura 1). A febre é um dos sinais clínicos mais comuns no ser humano e se caracteriza por uma elevação acima da média da temperatura corporal, que fica em torno de 36°C e 37,4°C. Ela é regulada por uma região do hipotálamo conhecida como centro termorregulador, que funciona como se fosse um termostato. Quando sofremos com algum problema, ocorre a elevação do ponto de termorregulação.

Apresentação do problema proposto: **Um dos sintomas do Covid-19 é a febre, e tradicionalmente as mães, pais, avós, costumam colocar a mão sobre a testa do filho, ou de qualquer outra pessoa para “sentir que está com febre”. Esse método é confiável?**

2º MOMENTO: Organização/desenvolvimento da atividade experimental.

- Interpretando o princípio do funcionamento do termômetro. **Experimento:**

Termômetro de água

Materiais:

- Garrafa
- Canudo transparente
- Água
- Corante
- Massinha de modelar

Procedimento:

- Encha completamente a garrafa com água. Coloque algumas gotas de corante.
- Coloque o canudo na garrafa, deixando uns 5cm para fora e vede bem com a massa de modelar. Cuide para que não fique nenhuma bolha de ar na parte interna da garrafa e para que uma das pontas do canudo fique totalmente imersa na água. Nessa etapa, o nível da água dentro do canudo deve estar pouco acima da borda da garrafa.
- Coloque o “termômetro” em uma bacia com água quente e verifique o que acontece.
- Coloque o “termômetro” em uma bacia com água fria e verifique o que acontece.

3º MOMENTO: Retorno ao grupo de trabalho

Realização do experimento;

Registro das percepções;

4º MOMENTO: Socialização

Aspectos teóricos que devem ser englobados na atividade:

- Física: Calor e temperatura

O Calor é a energia transferida de um corpo para o outro quando existe diferença de temperatura. Já a temperatura é a medida de agitação das moléculas. • Química:

Elementos químicos (mercúrio)

O mercúrio é uma substância que se expande ao se aquecer. Ou seja, ele passa a ocupar mais espaço. Então, conforme o mercúrio adquire a temperatura do nosso corpo, o líquido começa a subir pelo tubo. Quanto maior for a temperatura, mais alto no tubo de vidro o mercúrio vai chegar.

- Biologia: Porquê da febre? Qual sua função no nosso organismo?

O aumento da temperatura corporal tem como objetivo atrapalhar as **funções** básicas dos vasos e também estimular a função das nossas células de defesa, que passam a funcionar melhor nessas temperaturas. A **febre** também é um sinal de alerta que nos indica que algo de errado está acontecendo.

5º MOMENTO: Sistematização

Para medir a temperatura existem várias escalas, no Brasil a mais utilizada é a Escala Celsius (°C). O instrumento usado para medir a temperatura é o termômetro. Há diferentes tipos de termômetros específicos para medir a temperatura do ambiente, do corpo humano, da água, etc. Entre eles temos: o termômetro de mercúrio, termômetro digital, termômetro infravermelho e termômetro de ambiente.

A temperatura normal do corpo humano varia na Escala Celsius de 36 °C a 37 °C.

- O termômetro digital é muito utilizado para medir a temperatura de pessoas, ambientes, balcões de refrigeração, etc.
- O termômetro infravermelho é utilizado para medir a temperatura de superfícies a distância basicamente por um sistema óptico e um detector.
- O termômetro de mercúrio, como o próprio nome diz, contém mercúrio dentro de uma coluna de vidro. Quando a temperatura aumenta, o mercúrio dilata e sobe dentro da coluna de vidro. Ele está sendo substituído pelo termômetro digital, para evitar contato com o mercúrio, caso o termômetro quebre, pois é um metal tóxico e oferece perigo à saúde das pessoas e ao meio ambiente.
- Há também um termômetro que serve para medir a temperatura de ambientes.

1. Usando um termômetro, meça a sua temperatura e a dos seus familiares. Depois responda as perguntas.

Familiar	Temperatura °C

- a) Que tipo de termômetro você usou para medir a temperatura de seus familiares?
- b) Qual foi a escala utilizada para medir a temperatura?
- c) Qual familiar que apresentou a temperatura mais alta?
- d) Qual familiar que apresentou a temperatura mais baixa?
- e) Alguém da sua família está com febre? Se sim, como você pode identificar?
- f) Quantos graus Celsius além do normal o termômetro marcou?
- g) Em qual parte do corpo ocorreu o contato com o termômetro para aferir a temperatura? Justifique a escolha deste local.
- h) Por quanto tempo o termômetro foi colocado em contato com o corpo para aferir a temperatura? Explique o motivo desse tempo para a verificação da temperatura.

Agora é sua vez, grave um vídeo e/ou um áudio respondendo: E aí, conseguimos dizer que uma pessoa está ou não com febre só com o toque da mão?

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, investigou e retratou a forma como as publicações em periódicos da área do Ensino de Ciências apresentam os aspectos teóricometodológicos da Atividade Experimental Problematicada (AEP), enfatizando a importância da AEP e suas interfaces com a educação científica. Para atingir a compreensão, definiram-se objetivos, em especial de realizar uma busca em base de dados em publicações e referenciais sobre AEP nos periódicos da área do Ensino de Ciências, no período 2015 a 2020. Com isso, pode-se perceber uma carência de artigos que retratam o tema sobre a AEP.

Analisando e descrevendo como as publicações abordam os aspectos teóricometodológicos da AEP, encontramos 5 artigos, os quais defendem a AEP como de grande importância ao ensino de Ciências, gerando significados e contribuindo para a construção de um conhecimento científico.

Apesar do foco principal do trabalho estar centrado na revisão integrativa, e considerando as múltiplas possibilidades que a AEP, elaborou-se uma sequência didática com o tema Temperatura e Calor, intitulada "Mensurando a Temperatura". Vale ressaltar que a SD proposta poderá ser realizada tanto em aulas presenciais, como em aulas remotas. No caso da segunda opção, devem ser agendados encontros síncronos, através de plataformas de vídeo e utilizar algum Ambiente

Virtual de Aprendizagem para envio e armazenamento de materiais didáticos. Também, pode-se adotar diferentes temas e intencionalidades didáticas (maior ou menor exigência teórica e procedimental), principalmente os de relevância ao contexto de aplicação e à realidade do aluno, e as condições de infraestrutura do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Ivan Amorosino do. *Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental*. Ciência e Ensino, Campinas, n.3, dez. 1997
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: _____. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 1938, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental – 3ª versão**. Brasília: MEC, 2017.
- CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Plataforma Sucupira: Qualis Periódicos**. Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016. Disponível em <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alvez; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; CASAL DE REY, Renato. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Sequências didáticas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: possibilidades para a alfabetização científica. **IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Atas... Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC**, p. 1-8, 2013.
- DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991.
- ECHEVERRÍA, Maria del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed**, p. 13-42, 1998.
- ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2014.
- FRANCISCO JR., W.E. **Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins**. Química Nova na Escola, n. 29, p. 20-23, 2008.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas,

1999.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p.43-49, 1999.

GONÇALVES, F.T.; SGANZERLA, F. L.; RODRIGUES, J. M.; COUTINHO, C. A experimentação e os documentos educacionais vigentes: uma análise preliminar no âmbito das Ciências da Natureza. **Revista Querubim (Online)**, v.3, p.22 - 28, 2020.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A experimentação investigativa no ensino de Ciências na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 207- 221, 2019

HERMÍNIO, C. I. **Repensando as aulas de ciências nas séries iniciais**. Disponível em: <http://www1.fapa.com.br/cadernosfapa/artigos/3edicao/repensando.pdf>. Cadernos FAPA. 2006.

HODSON, D. 1988. Experiments in science and science teaching. Educational Philosophy and Theory (20): 53-66. Trad. Porto, P. A. **Experimentos na Ciência e no Ensino de Ciências**.

JORAS, L. E.; BENDER, D. B. B.; CANDITO, V.; ROCHA, J. B. T. Ensino de Ciências através da experimentação: a construção de um vulcão de levedura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. 110932527-e110932527, 2020.

MACHADO, Daniane Stock. **Atividade experimental problematizada (AEP): possibilidades e contribuições para o ensino de química no ensino médio politécnico**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pampa. caçapava do Sul. 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente/Contributions and approaches of the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; COZENDEY, Sabrina Gomes; DE OLIVEIRA SOUZA, Marcelo. Desenvolvimento de uma ferramenta para o ensino de física experimental a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 4503, 2010.

SILVA, André Luís Silva; DE MOURA, Paulo Rogério Garcez; NOGARA, Pablo Andrei. Um modelo de sistematização à experimentação no Ensino de Ciências: Atividade Experimental Problematizada (AEP). **Research, Society and Development**,

v. 9, n. 7, p. e187974012-e187974012, 2020.

SILVA, André Luís Silva; DE MOURA, Paulo Rogério Garcez; DEL PINO, José Cláudio. Atividade Experimental Problematicada (AEP) como uma estratégia pedagógica para o Ensino de Ciências: aportes teóricos, metodológicos e exemplificação. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 5, 2017.

SILVA, André Luís Silva; DE MOURA, Paulo Rogério Garcez; DEL PINO, José Cláudio. Atividade Experimental Problematicada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.10, n. 3 p. 177-195, 2015.

SILVA, José Nonailton Alves; DE VASCONCELOS NETO, José Augusto; XIMENES, Carlos André Pereira; MORAIS, Ana Cláudia Sa. A experimentação como ferramenta motivacional no ensino de física. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 102473-102485, 2020.

SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. *Revista Educação, Ciência e Cultura*. Canoas, v. 18, n. 1, p. 49-61, jan./jun. 2013.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102106, 2010.

STOLL, V. G.; BICA, A. C.; COUTINHO, C.; ROSA OSÓRIO, T. A Experimentação no Ensino de Ciências: um Estudo no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 292-310, 2020.

TAHA, Marli Spat. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências**. 2015. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, RS. 2015.

ZANON, D.A.V. e FREITAS, D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem**. *Ciências & Cognição*, vol.10, 2007.