UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA
PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

ANSELMO PEREIRA BOMFIM

O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

BAURU
2022

ANSELMO PEREIRA BOMFIM

O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, sob orientação do Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre.

BAURU
2022

Bomfim, Anselmo Pereira.

O Ensino de Meteorologia como Ferramenta para Educação Ambiental para Estudantes do Ensino Fundamental II / Anselmo Pereira Bomfim, 2022

91 f. : il.

Orientador: Alexandre de Oliveira Legendre

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru, 2022

1. Unidade Didática. 2. Aprendizagem Significativa. 3. Meteorologia. II. Título.

O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

_____

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre – Orientador

_____

Profa. Dra. Eliana Marques Zanata – Examinadora 1

_____

Profa. Dra. Márcia Regina Cordeiro – Examinadora 2

Bauru, 26 de agosto de 2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANSELMO PEREIRA BOMFIM, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de agosto do ano de 2022, às 14:00 horas, por meio de videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANSELMO PEREIRA BOMFIM, intitulada**"O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II" E PRODUTO EDUCACIONAL "CONSTRUÇÃO DIDÁTICA DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS"**. A Comissão Examinadora foi constituida pelos seguintes membros: Prof. Dr. ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE (Orientador - Participação Virtual) do Departamento de Química / Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru, Profa. Dra. MÁRCIA REGINA CORDEIRO (Participação Virtual) do(a) Instituto de Química / Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Profa. Dra. ELIANA MARQUES ZANATA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato de forma virtual, o discente recebeuo conceito final APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo Presidente da Comissão Examinadora.

Alexandre de O. Legendre.

Prof. Dr. ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE

Dedico este trabalho a meu pai, morto recentemente, que, apesar da pouca instrução, soube orientar com seu exemplo a minha vida no caminho da paz de Espírito.

AGRADECIMENTOS

Na condição de católico, faço a Deus e a Virgem Maria o maior agradecimento, que é o da vida e disposição para enfrentá-la e torná-la desafiadora e prazerosa. Nos primeiros momentos da razão e ao longo da descoberta do mundo, não imaginava estar nestas circunstâncias, e as situações vão se desenrolando de uma maneira inexplicável... Olhando a carreira percorrida, reflito como foi bom tudo ter ocorrido dessa forma, e isso traz reflexões para enfrentar novos desafios.

Aos meus pais, Edelzuita e Alcides, que me motivaram com seu exemplo e experiência de vida, que estiveram comigo, apesar da não correspondência.

À minha esposa Isis Grace, que com sua motivação e empenho no estudo da educação, me indicou o rumo nesta atividade acadêmica. Ressalto aqui sua força na batalha contra os males que lhe acomete, que, apesar de tudo, não a levou ao desânimo, permitindo, assim, que eu pudesse trabalhar e me dedicar.

Ao grande orientador Dr. Alexandre de Oliveira Legendre, que, apesar dos muitos problemas, não me abandonou quando precisava. Doação de tempo, conhecimento e paciência o torna mais virtuoso – e isso me faz admirá-lo.

À professora Dra. Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani, por me atender na coorientação, com instruções e dicas preciosas.

Aos dedicados professores da Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, pelas excelentes disciplinas que ajudam na organização deste trabalho e aprendizado para a vida profissional e acadêmica.

Aos estimados colegas do Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, com quem compartilhei aflições neste momento pandêmico, bem como saneamento de dúvidas e conquistas.

Aos funcionários da secretaria da Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, na presteza na resolução de problemas.

“Não há lugar para a sabedoria
onde não há paciência.”
Santo Agostinho

RESUMO

Na educação faz-se necessário buscar diferentes tipos de aprendizagem, que podem ser somente teóricas, somente empíricas, a soma dos dois ou outras formas de desenvolvimento dos conteúdos de ciências naturais. Na sala de aula se percebe uma carência de compreensão e significado por parte dos alunos. O objetivo deste trabalho é a elaboração e a aplicação de uma Unidade Didática, sendo o objeto a construção levada a cabo pelos alunos de alguns instrumentos de meteorologia, com materiais simples, para estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental, de maneira que compreendam os fenômenos meteorológicos e sua relação direta e indireta com o meio ambiente. A metodologia utilizada é a pesquisa-ação, usando como referência a aprendizagem significativa e foco nas práticas empíricas. Ao concluir o trabalho de pesquisa, pelas comparações por dois questionários (sondagem inicial e avaliação), observou-se um resultado positivo na aprendizagem deste conteúdo de ciências.

Palavras-chave: Unidade Didática. Aprendizagem significativa. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

In education, it is necessary to seek different types of learning, which can be only theoretical, only empirical, the sum of the two, or other ways of developing natural science content. In the classroom, there is a perceived lack of understanding and meaning on the part of the students. The objective of this work is the elaboration and application of a Didactic Unit, the object of which is the construction carried out by the students of some meteorological instruments, with simple materials, for students in the eighth grade of elementary school, so that they understand the meteorological phenomena and their direct and indirect relationship with the environment. The methodology used is action research, using meaningful learning and a focus on empirical practices as a reference. At the conclusion of the research work, by comparisons between two questionnaires (initial survey and evaluation), a positive result in the learning of this science content was observed.

Keywords: Didactic Unit; Meaningful Learning; Interdisciplinarity.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01 – Unidade didática como instrumento e elemento integrador 35
Figura 02 – Pátio da escola.....42
Figura 03 – Chuva de granizo em Belém 55
Figura 04 – Enchentes em São Paulo.....55
Figura 05 – Deslizamento de terra em Angra.....56
Figura 06 – Tempo seco do Centro-Sul do Brasil.....56
Figura 07 – Materiais e procedimentos (pluviômetro) 59
Figura 08 – Materiais e procedimentos (termômetro).....60
Figura 09 – Materiais e procedimentos (higrômetro).....62
Figura 10 – Materiais e procedimentos (biruta ou catavento).....64
Figura 11 – Materiais e procedimentos (biruta ou catavento).....66
Figura 12 – Higrômetro 75
Figura 13 – Higrômetro concluído 75
Figura 14 – Primeiros passos termômetro 76
Figura 15 – Processos do termômetro seco.....76
Figura 16 – Processos do termômetro seco.....76
Figura 17 – Termômetro seco concluído.....76
Figura 18 – Grupo construindo a biruta.....76
Figura 19 – Grupo construindo a biruta.....76
Figura 20 – Colocação da seta da biruta.....77
Figura 21 – Fixação da haste da biruta 77
Figura 22 – Organização do grupo (anemômetro) 77
Figura 23 – Processos (anemômetro).....77
Figura 24 – Processos (anemômetro).....77
Figura 25 – Fixação das peças 78
Figura 26 – Anemômetro concluído 78
Figura 27 – grupo discutindo etapas do pluviômetro.....78
Figura 28 – Reservatório do pluviômetro 79
Figura 29 – Reservatório do pluviômetro 79

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Pontos para pesquisa e reflexão 19
Tabela 2 – Pergunta 1 da sondagem 72
Tabela 3 – Pergunta 2 da sondagem 72
Tabela 4 – Pergunta 3 da sondagem 73
Tabela 5 – Pergunta 4 da sondagem 73
Tabela 6 – Organização dos participantes e seus grupos 74
Tabela 7 – Pergunta 1 da avaliação 80
Tabela 8 – Pergunta 2 da avaliação 80
Tabela 9 – Pergunta 3 da avaliação 81

Quadro 1 – Planilha adotada na pesquisa para construção da UD 37
Quadro 2 – Síntese da Unidade Didática 43
Quadro 3 – Descrição e organização da Unidade Didática 45
Quadro 4 – Sequência das atividades 50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DA	Dificuldade de Aprendizagem
ETECs	Escolas Técnicas Estaduais
EF	Ensino Fundamental
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Responsáveis
UD	Unidade Didática
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....15
1 INTRODUÇÃO 17
2 FUNDAMENTAÇÃO DA METEOROLOGIA: BREVE CONTEXTO HISTÓRICO 23
2.1 CONCEITO DE METEOROLOGIA AO LONGO DA HISTÓRIA 25
2.1.1 Época sinótica 26
2.1.2 Aplicações da meteorologia 27
2.1.3 **Estações meteorológicas, principais fenômenos atmosféricos e seus equipamentos** 27
2.1.4 **O Ensino de ciência e meteorologia** 29
3 APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS 32
3.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA SOCIEDADE.....32
3.1.1 Aprendizagem significativa de ciências 32
3.1.2 Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente 325
4 UNIDADE DIDÁTICA 35
5 O PROBLEMA DA PESQUISA.....38
5.1 OBJETIVOS.....38
5.1.1 Objetivo geral.....38
5.1.2 Objetivos específicos.....38
5.2 METODOLOGIA 39
5.2.1 A abordagem da pesquisa 40
5.2.2 Procedimentos éticos.....40
5.2.3 Contexto e participantes da pesquisa 41
6 CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA.....43
6.1 ELABORAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA 43
6.1.1 Descrição da Unidade Didática.....44
6.1.2 Elaboração da Unidade Didática 50
7 ATIVIDADE DA UNIDADE DIDÁTICA.....54
7.1 AULA DE SONDAGEM.....54
7.2 AULA EXPOSITIVA E DIALÓGICA 57
7.3 MANUAIS PARA OS ALUNOS PRODUZIREM OS INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS 58
7.3.1 Como preparar o pluviômetro 58

7.3.2 Como preparar o termômetro 59
7.3.3 Como preparar o higrômetro 61
7.3.4 Como preparar uma biruta ou cata-vento 63
7.3.5 Como preparar um anemômetro 64
7.4 FATORES QUE PROMOVEM A POLUIÇÃO 66
7.5 AVALIAÇÃO FINAL 68
8 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS 71
8.1 AULAS 1 E 2 71
8.2 AULA 3 74
8.3 AULA 4 E 5 74
9 CONCLUSÃO 83
10 REFERÊNCIAS 85
APÊNDICE A: TALE – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 91
APÊNDICE B: TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 94
APÊNDICE C: TERMO ASSENTIMENTO ESCOLAR 96
APÊNDICE D: PRODUTO COMPLETO 97
ANEXO A: PARECER CEP – COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA 152

APRESENTAÇÃO

A vida é muito louca!

Concluo esta jornada acadêmica me utilizando da expressão acima, tão informal, pelo fato de que ela, realmente, foi desafiadora e de muita aprendizagem. No percurso houve muitas incertezas, o que era para durar dois anos, se alongou para três, devido à pandemia, mas não foi só isso, houve problemas diversos...

No meio da jornada, eu estudava, anotava e refletia sobre as etapas do projeto no leito de hospital, com meu pai sofrendo complicações e mais agravantes de saúde, até que veio a falecer. Depois foi minha esposa, que está em um processo de tratamento do câncer; essas novas circunstâncias desequilibra o eixo da razão, da motivação, da razão de fazer e de tantos outros pontos sensíveis ao equilíbrio emocional.

Na minha infância e juventude, nunca fui um aluno de ponta, mas também não era um dos piores. Porém a vida me mostrou que para ser diferente, tem que se dedicar ao seu propósito delineado. Essa descoberta só veio muito tempo depois, já quando adulto e maduro.

Antes de ingressar na carreira educacional, já fui comerciário, *office boy*, escriturário, *motoboy*, missionário, analista ambiental e agora professor. Atualmente me dedico ao ensino de crianças e adolescentes, no Ensino Básico, especificamente no ensino de ciências; matemática, química, administração para jovens e adultos nos cursos técnicos em administração e, ainda, na pesquisa de pós-graduação, que, por sua vez, me abre novas possibilidades.

O tema meteorologia sempre me despertou interesse! Na escola, eu me lembro – quando criança – das aulas de ciências sobre a formação do vento, eras geológicas, etc.; ainda me lembro que na minha juventude fui ao interior do Mato Grosso a trabalho, e lá me deparei com uma realidade diferente da minha vida urbana paulistana. Numa prosa com um garoto, às tantas, ele me disse que ia chover ao final do dia. Então perguntei-lhe como sabia, já que não havia sinal de TV ou rádio para transmitir tal informação. Por outra, não havia sinal visível algum de chuva... No que ele me respondeu com a maior simplicidade:

– Você não está vendo as formigas?

Eu sem entender a relação dos dois eventos, disse num tom de insegurança:

– Sim. E daí?

Logo me cortando:

– Repare a brisa e o movimento das árvores.

Isso me intrigou ainda mais, pois me despertou o interesse em saber até onde esses eventos iriam, que para mim eram somente divagações desconexas.

E num tom de impaciência, ensinou-me que o procedimento das formigas e de outros animais, além de fatores físicos atmosféricos e outros observacionais, justificavam a sua previsão de chuva. O que de fato se confirmou.

Aquela criança tinha um conhecimento adquirido pelo ambiente social, que vem de longas gerações vivendo do campo e necessita de conhecimentos técnicos específicos e adaptados para a manutenção do seu meio de vida, com uso das novas tecnologias.

Depois desse fato, além de despertar o interesse na ciência do tempo e clima, também tirei minhas conclusões através das teorias de Vigotsky sobre a zona de desenvolvimento proximal. O que foi muito positivo.

Antes de fazer a licenciatura em ciências, fiz outras duas graduações que me fizeram somar na jornada do ensino. Neste ano eu concluí o curso de pedagogia; o fiz com a certeza de que estou no caminho certo na colaboração e na transformação da sociedade.

Na universidade participei de um projeto de cultura e iniciação científica na disciplina de ciências da meteorologia, que me amplificou os saberes para compreender com mais profundidade como se construiu as ciências ao longo da História até os tempos atuais, o que me gerou novas ideias.

Já formado como professor e lecionando na ETEC, no curso de Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio, numa das disciplinas pude desenvolver um projeto de construção de instrumentos de meteorologia com os alunos, que abrangia a coleta e interpretação de dados; o aprendizado foi enorme e validado no bom engajamento de todos os envolvidos.

A partir desse trabalho em classe, elaborei um projeto e me candidatei ao processo seletivo da Docência na Educação Básica da Unesp de Bauru. Aqui tive a possibilidade de formalizar uma pesquisa nos padrões acadêmicos: ensino de meteorologia e educação ambiental para estudantes do Ensino Básico.

Penso que para se ter uma aprendizagem significativa, é preciso ir ao encontro do que faz sentido ao aluno.

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho é baseado na metodologia da pesquisa-ação, que é uma investigação que tenta elaborar uma autorreflexão coletiva, com a participação de pesquisadores e pesquisados, para obtenção de resultados através de testes. Uma das etapas mais importantes é a construção de um produto educativo feito pelos estudantes; dando lugar, em seguida, a uma análise dos resultados (COUGHLAN; COGHLAN, 2002).

O projeto se inicia com a coleta de informações sobre o funcionamento dos equipamentos de medição meteorológica, o levantamento do estado da arte, um mecanismo de coleta de informações, como um diário de bordo, questionários contendo habilidades, competências do conteúdo das ciências.

A primeira seção fundamenta o contexto histórico até o ensino das ciências naturais nas escolas. A segunda seção aborda a aprendizagem significativa e a dificuldade de aprendizagem (DA).

Já, na terceira seção, tem-se a Unidade Didática, com seu respectivo desenvolvimento.

Um dos principais objetivos desta pesquisa é a construção de um material didático a ser desenvolvido pelos alunos, com a mediação do professor, a fim de que a compreensão dos temas seja valorizada pelos discentes de forma crítica, bem como algo significativo e importante para sua vida cotidiana. Em outras palavras, compreender a relevância da aproximação dos acontecimentos científicos e tecnológicos no cotidiano.

Para a construção dos equipamentos meteorológicos didáticos, utilizam-se materiais simples e reaproveitáveis, como garrafas pets, papelão e materiais adaptáveis para uma prática escolar. Ainda na revisão de literatura, procura-se textos do ensino da meteorologia técnica, de maneira a balizar as construções dos instrumentos e atividades didáticas. Além da pesquisa, aproveitam-se também fontes informais e a imaginação.

Têm-se muitos materiais e livros didáticos disponíveis na rede mundial de computadores, porém os conteúdos disponibilizados não são satisfatórios. Encontram-se agrupamentos, organização e explicação científica deficientes a serem trabalhadas junto aos alunos. Então é preciso buscar conteúdos mais abrangentes, com uma dinâmica melhor adaptada aos discentes hodiernos.

A questão socioambiental é um problema real, muito comentada, debatida e de relevância na sociedade, mas talvez os alunos não consigam compreender e relacionar isso com a dinâmica atmosférica. Por isso cabe a pergunta: será que eles conseguem relacionar que o meio ambiente e a meteorologia afetam o indivíduo e a sociedade?

A questão sociocultural dos jovens estudantes, que são maciçamente urbanos e de pouca convivência com a natureza, resulta no fato de que estes fazem poucas relações do tempo e clima com a sua vida diária. Como exemplos, temos: a importância das chuvas e secas no ciclo hidrológico; a temperatura e outros fatores climáticos, que podem afetá-los diretamente, como uma enchente; a falta de água na agricultura, que reflete na economia e na moradia. Sobretudo, não podemos deixar de mencionar a preocupação com o meio ambiente, e que o conhecimento meteorológico pode favorecer o conhecimento ambiental. A importância desse ensino está incluído nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 2006 – em Terra e Universo, onde nesse eixo, os alunos se aprofundam na ideia de educação científica do universo.

No ensino de meteorologia, há uma dificuldade no que tange à apresentação desse conteúdo específico, pois “parte dos professores de ciências são graduados em biologia” (ANNUNCIAÇÃO, 2020, p. 22), que pode ser um obstáculo no aprofundamento junto aos alunos dos conteúdos de física e química.

Ludke (2015) faz um alerta ao professor, no sentido de que, normalmente, um professor não consegue ver uma pesquisa vinculada à economia, desvinculada de sua prática, porém essa junção não é tão simples, porque depende das visões que os mestres têm sobre a pesquisa; isso conforme estudo organizado por ele, entre esses excessos de carga horária, além da prioridade do ensino em si (LUDKE, 2015, p. 85). As pesquisas visam a elaboração de material didático – produto – como apostilas, vídeos, jogos, caderno de atividades, entre outros, que tem motivações pessoais, de continuidade de estudos antes trabalhados, de interesse social ou a prática pedagógica. Ainda no trabalho organizado por Ludke (2015, p. 88), a pesquisa tem como objeto a “investigação, interpretação, compreensão e divulgação com base científica” (LUDKE, 2015, p. 89).

Numa coletânea de relatos, torna-se curioso que “nas pesquisas desenvolvidas pela academia, a maioria dos entrevistados apontou distanciamento entre as pesquisas realizadas na universidade e na escola básica” (LUDKE, 2015 p. 89). Ou seja, há pouca aplicabilidade na realidade escolar.

Imbernón (2009) questiona sobre as propostas de formação do professor, na aquisição de novos elementos pedagógicos, nas práticas e políticas de formação.

Um dos documentos da UNESCO trata sobre a preparação dos estudantes

> A contribuição dos professores é crucial para preparar os jovens, não só para encarar o futuro com confiança, mas para construí-lo eles mesmos de maneira determinada e responsável. É desde o ensino primário e secundário que a educação deve tentar vencer estes novos desafios: contribuir para o desenvolvimento, ajudar a compreender e, de algum modo, ao dominar o fenômeno da globalização, favorecer a coesão social (DELORS, 2003, p. 152).

A prática docente enquanto objeto de pesquisa é muito discutida nos conceitos de reflexão e crítica. Geraldi, Fiorentini e Pereira (1998, p. 1) entendem que o revisar e o unir “para além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico” não podem ser excludentes. Vale lembrar que a capacidade profissional não se esgota na formação inicial e sim evolui para o terreno prático e as concepções pelas quais se organiza a ação docente (IMBERNÓN, 2009).

Há alguns critérios gerais da pesquisa a serem seguidos, conforme tabela 1, nos estudos de Beillerot (1991) e para Zeichner (2008). Deve-se ter a ação reflexiva.

Tabela 1 – Pontos para pesquisa e reflexão

Critérios da pesquisa e ação reflexiva	
Beillerot	
1	Produção de conhecimentos novos;
2	Produção rigorosa de encaminhamentos;
3	Comunicação de resultados;
4	Introdução de uma dimensão crítica e reflexão;
5	Sistematização na coleta de dados;
6	Interpretações segundo teorias reconhecidas e atuais ou ainda a interpretação de dados.
Zeichner	
1	Abertura de espírito, que está em pesquisar muitas fontes e diferentes pensamentos, mesmo sendo oposto à sua crença ou prática;

2	Responsabilidade, que são os cuidados à pesquisa quanto às pessoas, sobretudo, quando as crianças que são facilmente moldáveis;
3	Sinceridade, que é o vínculo entre as duas anteriores.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Beillerot (1991) e Zeichner (2008).

A prática de reflexão do professor, onde Schon (1992) usa a expressão ‘prática reflexiva’, reflete suas práticas, estratégias e saberes – nem sempre conscientes – sobre ‘a reflexão-na-ação’. Dialógica e investigação são prerrequisitos no engajamento e confiança dos alunos, enquanto a responsabilidade das partes envolvidas terá um apoio mútuo.

A pesquisa deve ter valor científico de acordo com os padrões atualmente aceitos pela academia. Pode ocorrer que uma atividade didática esteja tão focada no estudante ou no conteúdo que poderá perder a cientificidade e ser somente contextualizada num aspecto, não sendo replicável porque não obedece aos critérios que valorizem o que a academia recomenda (LUDKE, 2015).

Sobre ampliar a diversidade de ensino, Zabala (1998) assinala que:

> [...] diferentes formas de intervenção [são] aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas [...] (ZABALA, 1998, p. 54).

É bom considerar a reflexão na ação do professor. Ludke (2015) sintetiza o pensamento de Elliott, que enfatiza a importância das iniciativas inovadoras; a necessidade de perceber e respeitar a autonomia do docente; depois, supera a distância entre as pesquisas acadêmicas e a escola, valorizando mais radicalmente a reflexão dos próprios professores; assumir o saber docente, que é eminentemente prático contextual, complexo, mutável e incerto.

Sobre o currículo, diz Sacristán (2000):

> O currículo culmina na prática pedagógica [...] Sendo a condensação ou expressão da função social e cultural da instituição escolar, é lógico que por sua vez, impregne todo tipo de prática escolar. O currículo é o cruzamento de práticas diferentes e se converte em configurador, por sua vez, de tudo o que podemos denominar como prática pedagógica das aulas e nas escolas. (SACRISTÁN, 2000, p. 26).

A escola deve ter sentido significativo no processo educativo, bem como na sociedade em geral (CARVALHO, 1997).

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC), expõe que na formação dos estudantes atuais, deve pontuar a educação:

> Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho) [...] (BRASIL, 2022, p. 11).

Sendo o autor deste trabalho professor do Ensino Médio, percebe ele uma deficiência nos alunos. Esta, provavelmente, tem como origem falhas na formação recebida no Ensino Básico. Aliás, poderia até um professor de ensino universitário ecoar este mesmo refrão. Não obstante, as autoridades brasileiras preocuapa-se em melhorar a aprendizagem e as atividades, como pode-se ver abaixo:

> [...] a realidade educacional do país tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. Entre os fatores que explicam esse cenário, destacam-se o desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, a organização curricular do Ensino Médio vigente, com excesso de componentes curriculares, e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 461).

A aprendizagem tem sido negativa quando a transmissão do conhecimento é dada, exclusivamente, por meio de memorização de nomes, fórmulas e símbolos (MIRANDA; COSTA, 2007). Prática corriqueira nas escolas, e que leva a produzir a falta de relação entre o que está sendo estudado na sala de aula e o dia a dia do aluno; provocando, assim, uma dissonância no seu cotidiano.

Seguindo um apontamento de Moreira (2011), o ensino é mais focado no professor e não no aluno no processo de aprendizagem. O aluno se torna mais um espectador, distanciando-se na obtenção do conhecimento independente, proativo e que se atente à nova sociedade atual. Portanto, o professor como mediador possibilita a aprendizagem significativa.

O modelo de aprendizagem significativa tratado por Ausubel (2000) diz que a obtenção do conhecimento será ampliada quando a aprendizagem fizer relações e interações com os conhecimentos prévios, gerando um novo saber, que é produzido

com mais fundamento; dando, assim, um verdadeiro sentido para o aluno em face da realidade em que ele vive.

Meier e Garcia assim se manifestam sobre a mediação da aprendizagem:

> A concepção de mediação, como possibilitadora da construção pessoal do conhecimento, deve trazer consigo algumas mudanças na ação do professor. Posturas não mediadoras precisam ser revistas, integradas e contextualizadas. Há que se promover transformações no trabalho docente que garantam a mediação da aprendizagem como opção consciente de ação pedagógica ou, por que não dizer, andragógica. O fator construção como parte integrante e integradora do conceito de mediação da aprendizagem é um passo necessário nesse caminho (MEIER; GARCIA, 2011, p. 72).

Visando ao contexto exposto entre a vivência na escola e as demandas da sociedade, a pesquisa trabalha em uma Unidade Didática (UD), atividade com foco na aprendizagem significativa, para tanto, a construção de instrumentos meteorológicos para o entendimento dos mecanismos da natureza atmosférica, que deve ser abordada na Educação Básica.

2 FUNDAMENTAÇÃO DA METEOROLOGIA: BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

É preciso recordar, para melhor compreender as ciências atmosféricas, que na litosfera da Terra temos três elementos básicos: sólido, líquido e gasoso. Ou podemos especificar litosfera, hidrosfera e atmosfera e a relação entre elas, que são intrínsecas e produzem constantes e profundas modificações que as caracterizam fundamentalmente. A dinâmica física da Terra e as relações entre hidrosfera, geosfera, criosfera, biosfera e antroposfera favorece na construção de uma visão aprimorada do passado, do presente e do futuro da Terra (MARTINS; CARNEIRO, 2012). As atividades humanas são objeto de estudo da ciência, tecnologia e sociedade (CTS), que é o campo de conhecimento que estuda as inter-relações entre ciência-tecnologia-sociedade em suas múltiplas influências (PACHECO, 2022).

Atualmente, os objetos de estudos da ciência abrangem a sua origem desde as mais diminutas partículas até imensas constelações; ainda vai dos corpos animados até as rochas inertes. Nas mesmas ideias de oposições, pode-se estudar o poder dos relâmpagos até as forças invisíveis, como o raio X, a gravidade e a radiação, que para um leigo poderia ser uma força divina.

O empirismo nem sempre é possível, mas sim teses e previsões, como às vezes ocorre na ciência astronômica; embora o método científico seja feito com base também em observações, no intuito de verificar e depois rejeitar ou não uma hipótese, que será uma “verdade” científica até o momento de surgir uma nova teoria refutando a anterior, ou seja, a ciência expande e evolui ao longo da História.

Desde os tempos dos filósofos clássicos, vêm se tentando entender o macro universo observando corpos celestes. Para algumas civilizações, os astros e fenômenos naturais eram entidades divinas. No que diz respeito aos babilônios e egípcios, estes percebiam os movimentos síncronos que se repetiam e obedeciam a determinados ciclos, assim construíram estudos mapeando a posição das estrelas, tornando possível a previsibilidade de fenômenos cósmicos: eclipses, movimento de cometas, da Lua e das estrelas mais brilhantes, onde graças a isso se tornou base para medição do tempo e a navegação pela Terra (CHALTON, 2017).

Num dado momento da civilização, necessitou-se compreender melhor a lógica meteorológica para o desenvolvimento humano e suas aplicações diretas na biologia vegetal, no comportamento dos rios e mares e os frutos deles decorrentes na navegação, no deslocamento ou não dos clãs nômades, na guerra, ou seja, da vida

em geral.

O conceito de trocas dos estados da água, pressão, chuvas, umidade relativa e absoluta do ar, vento, calor, frio, por exemplo, não estavam tão claras como hoje as conhecemos como tempo atmosférico, muito menos podemos esperar a noção de clima naquela remota época.

Por outro lado, os historiadores do ensino de ciências resgatam o porquê do ensino, sua origem e contextualização na sociedade local. Aqui não se tem o objetivo de se aprofundar no ensino de ciências, mas um rápido contexto. A história da meteorologia e os atuais trabalhos acadêmicos dividem-na em épocas: pré-histórica, antiga, escolástica, estatística e sinótica.

Egípcios e os caldeus deram os primeiros passos em direção ao raciocínio lógico e deduções através do empirismo (REYMOND, 1955, p. 4). Os egípcios relacionaram o período chuvoso e as inundações nas áreas cultiváveis – junto ao rio Nilo – com a posição e duração do Sol e da Lua por semanas, depois meses e anos, para formar um padrão climático. Já os caldeus se atreveram adentrar no complexo universo dos astros celestes, relacionando a posição geométrica deles para interpretar como sinais que predestinava o cultivo, a colheita, a doença e a guerra, porém não vinculadas com a ciência que hoje conhecemos, mas como um estudo místico. Os romanos se utilizavam das informações matemáticas e científicas nas aplicações práticas e úteis na primazia do conhecimento da época. As primeiras concepções meteorológicas eram bastante confusas, porque aqueles povos não dominavam conceitos físicos, biológicos e químicos, como, por exemplo, a noção de evaporação e de condensação e sua relação com o calor e o frio (REYMOND, 1955, p. 170).

Juan Palma comenta, que “os antigos astrônomos babilônios e caldeus cuidavam da previsão do tempo, mas com base no movimento dos astros celestes, movimento e estado do céu, fenômenos ópticos e até dos halos lunares e solares” (Palma, 2018, p. 1).

Deuses tem poder sobre a natureza: Zeus governa os meteoros, que é ajudado por outros. Íris, Eole, em diferentes culturas, é trocada por Thor, Júpiter, Indra dos índus, por exemplo (DUFOUR, 1943).

Deve-se considerar que pelo pouco conhecimento da época, as observações tinham uma tinta mística forte, com alguma tese em torno de resultados mágicos.

Depois da queda do Império Romano Ocidental, se rompe aquele antigo período de comunicação entre os povos, dando-se início a uma era de obscuridade

científica por muitos séculos. As poucas referências mencionadas na época são de Aristóteles, da Bíblia e de Plínio, o Velho.

Há uma passagem das Escrituras, no livro de Mateus, onde Jesus diz aos estudiosos e líderes da religião do povo judeu: “Ao cair da noite, vocês dizem: ‘Fará tempo bom, pois o céu está vermelho’ e, de manhã: ‘Hoje fará tempo frio e chuvoso, pois o céu está vermelho, mas sombrio.’ Vocês sabem interpretar a aparência do céu, mas não conseguem interpretar os sinais dos tempos” (Mt 16, 2-4).

Ainda no ocidente há algumas obras de Alberto Magno (século XIII) *De Meteoris Libri IV* e de Descartes, já como adversário da escolástica, mas com grande influência de Aristóteles. Vale lembrar que ainda nesta época os escritos eram acessíveis aos poucos falantes de latim, a língua universal do ocidente (DUFOUR, 1943). Os modelos – para a leitura do tempo atmosférico – continuavam sendo exclusivamente na observação dos sinais naturais.

Não cabe aqui desenvolver sobre as épocas antiga, escolástica e estatística. Vamos diretamente para a época sinótica.

2.1 CONCEITO DE METEOROLOGIA AO LONGO DA HISTÓRIA

A história da ciência procura estabelecer fatos e ideias científicas visando a trocas intelectuais e de todas as influências do progresso da civilização em jogo. Na temática atmosférica, temos a ciência “geofísica e seus métodos no estudo da dinâmica supérgena do planeta na tentativa de responder às questões da evolução do clima, estabelecer e quantificar as trocas entre diferentes partes de um ecossistema devido a impactos antropogênicos” (MANTOVANI; SANTOS, 1994, p. 522) e desenvolve e detalha os fenômenos naturais que envolvem a correspondência gasosa da geociência, ou seja, tem intrínseca participação com a atmosfera.

Quanto à meteorologia, vale pontuar os diferentes conceitos entre clima e tempo, onde clima se define como “o estado médio da atmosfera em um determinado lugar” em uma linha temporal, e tempo “nada mais é que cada um dessas (situações) isoladamente” (HANN, 1882, apud RIBEIRO; SETTE, 2011, p. 38). No primeiro caso, temos um comportamento histórico para um local definido e, por outro lado, o tempo é um recorte do momento climático. Esses conceitos devem estar claros para o desenvolvimento de trabalhos e pesquisas meteorológicas.

Com o advento das grandes navegações ou início das descobertas geográficas

– que expuseram os exploradores a novos fenômenos da natureza – os tempos exigiam novas estratégias e a meteorologia teve grande influência com o uso de técnicas, além das observações; depois disso adveio a invenção dos aparelhos meteorológicos, com a descoberta de algumas leis da física e o recolhimento de informações e também da comparação de observações do tempo sobre os diferentes pontos do globo.

Tem-se a invenção do pluviômetro no século XVII, por Casteli; no século seguinte, aprofundou-se na lei dos gases e vapores, a luz do calor, leis da eletricidade e do magnetismo da Terra. Na ciência milenar, houve progressos e mais funcionalidade no conhecimento físico da atmosfera.

Também neste tempo houve a comparação das observações meteorológicas, graças às invenções dos novos equipamentos, como o barômetro. Já no século XIX criaram as sociedades meteorológicas e redes de pontos de observações. Como consequência, aprimoraram-se métodos mais eficientes de previsões pelos sinais naturais, e a astrometeorologia foi abandonada (DUFOUR, 1943).

2.1.1 Época sinótica

Período em que houve aperfeiçoamento dos instrumentos e coordenação de medidas para geração de cartas do tempo. No início do século XIX, desenhou-se a primeira carta sinótica da Europa. Foi em 1863, quando começou-se a publicação regular desses mapas com algumas informações telegrafadas. Nesses desenhos, aparecem características das altitudes médias, zona de alta pressão (anticiclone) e baixa pressão (ciclone), concebidas em estudos empíricos.

Curiosamente, na Primeira Guerra (1914-1918), possibilitou-se um grande progresso nessa ciência. Em 1927, inventaram a radiossonda para a sondagem da alta atmosfera. Em 1937, o Congresso Internacional de Meteorologia de Salzbourg estabelece redes de estações de radio sondagem (DUFOUR, 1943).

Próximo do século XX se inicia a previsão do tempo a partir de cálculos matemáticos, isso porque houve desenvolvimento na compreensão de padrões na dinâmica atmosférica.

A partir de 1950 se experimenta o uso de computadores nos cálculos numéricos. Nas décadas seguintes, satélites meteorológicos foram lançados, criando mais um marco na compreensão da atmosfera e coleta de informações. Hoje eles são

indispensáveis nos estudos de comportamento das variadas camadas da atmosfera e, assim, possibilitando maior confiabilidade nas previsões.

2.1.2 Aplicações da meteorologia

Dá-se devido ao constante progresso tecnológico e metodologias mais aprimoradas às novas demandas da sociedade, como agricultura, saúde, comércio, turismo, ecologia, etc. Na agricultura e comércio têm-se pesquisas aprofundadas e uso de ferramentas cada vez mais tecnológicas para se conseguir a melhor produção agropecuária, no curto e longo prazo, com a análise de dados climáticos, somado ao conhecimento das espécies a serem cultivadas ou criadas no ambiente, ou melhorar espécies com viabilidade comercial, conforme a necessidade e cuidado ecológico.

O clima é uma realidade muito complexa e difícil controlar, porém é possível fazer previsões por meio da análise do comportamento de longo e curto prazo. Assim, atividades econômicas como turismo e serviços podem ter uma melhor produtividade.

2.1.3 Estações meteorológicas, principais fenômenos atmosféricos e seus equipamentos

Para estabelecer o clima é necessário a medição de longos períodos. Vale lembrar que além dos registros escritos, a natureza – fixada na litosfera – é um importante registro meteorológico, da mesma forma, que ela é para a biologia, a geologia e muitas outras áreas de estudos, pois nela se encontram evidências de climas. Por exemplo, nos estratos de solo pode-se encontrar areia, que pode evidenciar deserto no passado geológico ou fósseis de peixes, podendo comprovar que aquela região fora tropical, ou, ainda, ranhuras em grandes rochas que podem registrar alguma geleira.

As estações de medições do tempo se destinam a medir e registrar com regularidade as essenciais variáveis da atmosfera, de modo a estabelecer um padrão para a região onde ela está instalada.

É possível encontrar os seguintes instrumentos de medição e seu evento em uma estação meteorológica:

1) Anemômetro – velocidade do vento;

2) Biruta – direção do vento;
3) Barômetro – pressão atmosférica;
4) Heliógrafo – insolação recebida na superfície terrestre;
5) Higrômetro – umidade do ar;
6) Pirômetro – radiação solar;
7) Pluviômetro – volume de água de chuva;
8) Termômetro seco – temperatura.

Antes do pragmatismo científico, alguns acontecimentos físicos – muito deles catastróficos – eram interpretados como algo sobrenatural, porque eles eram tão intensos e destruidores, que se interpretava como entes divinos ou o divino perturbando a estabilidade natural, por causa do rompimento de alguma regra entre os homens e Deus. A incompreensão dos diferentes fatores naturais estimulavam aqueles povos a fazerem sacrifícios aos deuses.

- Chuva: é a precipitação de água das nuvens, quando elas estão saturadas de água na forma gasosa. Quando há combinação de fatores, como temperatura, altitude, volume de gás, a água cai em forma líquida ou sólida no solo e pode ter classificações diferentes conforme sua intensidade;
- Furacão: é o mais grave dos fenômenos meteorológicos relacionados com os ciclones tropicais. Ocorrem no sistema de baixa pressão, com chuvas torrenciais e descargas elétricas; lembrando que devido ao efeito Coriolis no hemisfério norte, são rotacionados anti-horariamente. São classificados em categorias conforme o local do evento e velocidade do vento;
- Tornado: é um fenômeno meteorológico que consiste em uma armadilha de área que rota de forma violenta; o extremo inferior está em contato com a superfície da Terra e o superior com um cubo cumulonimbus ou, excepcionalmente, com a base de um cubo. Trata-se do fenômeno atmosférico mais intenso que ocorre;
- Neblina ou névoa: também é um fenômeno meteorológico; consiste na suspensão de gotículas muito pequenas de água na atmosfera, de um tamanho entre 50 e 200 micrômetros de diâmetro, ou partículas higroscópicas molhadas, que reduzem a visibilidade horizontal a uma

distância de um quilômetro ou mais. É muito comum em atmosfera fria sob ar temperado;

- Relâmpago: durante uma tempestade pode haver descarga eletrostática natural, que resulta em luz e grave ruído – o inconfundível trovão – na sequência imediata à luz;
- Trombas: marinhos são divididos em dois tipos; turnadic e não-turnadic. Como o nome indica claramente, os primeiros são tornados, formados na água ou formados em terra e depois passados para o ambiente aquoso, enquanto o segundo, embora semelhante na aparência, não são tornados;
- Aurora boreal: é um fenômeno na forma de brilho ou luminescência que aparece no céu noturno, atualmente em áreas polares, embora possa aparecer em outras partes do mundo por curtos períodos de tempo. No hemisfério norte é conhecida como as luzes do horte, e no hemisfério sul como a aurora sul, cujo nome vem de Aurora, a deusa romana do amanhecer, e a palavra grega Bosea, que significa norte; porque na Europa ele comumente aparece no horizonte em uma tonalidade avermelhada, como se o sol estivesse emergindo de uma direção incomum;
- Arco-íris: é um fenômeno óptico e meteorológico que produz o aparecimento de um espectro de frequências de luz contínua no céu quando os raios solares passam por pequenas gotículas de água contidas na atmosfera da Terra. A forma é a soma de um arco multicolorido com vermelho em direção à parte exterior da violeta para dentro (YNOUE et al., 2017).

2.1.4 O Ensino de ciência e meteorologia

As teorias de espaços formais e não formais para o ensino dadas por Marandino (2003, p. 2) é de muita valia para o desenvolvimento cognitivo do estudante. Para desenvolver um bom trabalho acadêmico, o professor deve ter presente os conceitos de transposição didática de Chevallard (1991), que denominou ‘saber sábio’ e ‘saber ensinar’ (MARANDINO, 2005, p. 168), a ação desenvolve-se apoiada em pressupostos e experiências acumuladas por cada indivíduo, num conjunto de conhecimentos culturalmente adquiridos (VYGOTSKI, 1981). A literatura é farta quando aborda o ensino de ciências e no que tange à experimentação.

> Aqui é fundamental, porque a aprendizagem significativa de um material qualquer é um processo que consiste numa interação substantiva, não literal e não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) desse material com ideias relevantes existentes previamente na estrutura cognitiva, com as quais esse material se relaciona" (AUSUBEL, 2003, p. 1).

O ato de ensinar, segundo Guarenti et al., é um processo ativo:

> A ação de ensinar e aprender ciências são um processo ativo e parte dos conhecimentos prévios dos alunos. E essa dinâmica foi abordada nos PCNs, onde também encontramos como objetivo básico das ciências naturais, explorar e compreender os fenômenos da natureza (GUARENTI, 2017, p. 2).

A aprendizagem não é só feita na escola, mas também em espaços não formais. São processos cognitivos que se contrapõem entre a realidade objetiva, com os próprios significados produzidos da mesma realidade, dada em função das suas próprias vivências e contextos sociais (ANTUNES, 2008).

Para além das atividades práticas, cabe ao professor planejamento, para que uma sequência de questionamentos seja respondida pelo próprio docente, como sondagem objetiva de sua aula. Os professores em educação Giordan e Cunha (2015) resumem o que os principais autores tratam sobre planejamento de aula e sequência didática, de modo a possibilitar ao aluno proatividade, como questionar, criar hipóteses e fazer testes (GIORDAN; CUNHA, 2015). As aulas podem ser desenvolvidas em espaços formais e não-formais (MARANDINO, 2003), havendo desenvolvimento das diversas formas de construir atividades acadêmicas, trabalhos práticos, avaliação e engajamento do conjunto escolar. Autores no ensino das ciências, como Sasseron (2011), debatem sobre a importância da experimentação.

As políticas educacionais – voltadas ao meio ambiente – foram consideravelmente desenvolvidas nas últimas décadas no sentido de integrar os novos cidadãos à cultura e, ainda, há dificuldades, para que estas disciplinas sejam multi ou interdisciplinares (PHILIPPI, 2000), de modo que o discente compreenda não em partes, mas com uma visão holística. Na história da humanidade, as preocupações com a meteorologia ocorreram por necessidades diversas, desde a agricultura como para explicar fenômenos desconhecidos ou misteriosos. Assim, Reymond (1955), historiador do ensino de ciências, resgata o porquê do ensino, sua origem e contextualização na sociedade local.

Uma Educação Básica deve atender os discentes a atingirem, ao final do Ensino Básico, as competências e habilidades adequadas. Podem ser simplificadas

no aprender a conhecer, aprender a conviver, aprender a fazer e aprender a ser (PERRENOUD, 2002). Na aplicação para a construção de um produto educativo, com a participação dos alunos, destacam-se:

> [...] aprender a fazer, [...] de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe [...] Aprender a conhecer, combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para se beneficiar das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida [...] Aprender a ser, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se (DELORS et al., 1998, p. 101).

Quando o aluno sai do Ensino Fundamental I para o II ocorre uma grande transformação no processo de ensino-aprendizagem, que pode provocar deficiências nos novos conhecimentos dados – e que não cabe aqui elencar. Só para citar um, a divisão dos conteúdos e novas disciplinas específicas, como o de ciências da natureza, em alguns alunos desperta interesse e curiosidade, noutros apatia. Aqui cabe ao professor mediar e construir com os alunos os conceitos com práticas interessantes e desafiadoras.

A ciência da natureza abrange a biologia, bem como as ciências exatas: física e química. A meteorologia está mais envolvida com a física, mas também perpassa pela química e biologia. O professor de ciências nem sempre está preparado para trabalhar a interdisciplinaridade (LOBATO, 2007).

Boa parte dos alunos tem uma visão errada em relação aos temas tratados na escola; o professor da disciplina de ciências da natureza necessita optar por metodologias que abordem na sala de aula a aproximação de certos conhecimentos científicos, com os conhecimentos sintetizados pelos alunos de modo a reduzir a complexidade. De acordo com Cunha (2012, p. 92) “hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor”.

Silva et al. (2009) ao tratar sobre o ensino de química (também válido para ciências da natureza) pede aos professores uma constante busca por novos modelos que deem a possibilidade de conduzir o estudante a refletir, a se inteirar, a aprimorar e valorizar o conhecimento científico, para que seja assimilado de forma significativa, contribuindo para sua formação enquanto cidadão.

3 APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS

3.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA SOCIEDADE

A ciência estuda fenômenos naturais, que podem ser exatos quando relacionados à química e física ou biologia e suas tecnologias: a natureza e comportamento da matéria, as propriedades, os funcionamentos e transformações. Ela está em muitos aspectos da sociedade, economia, saúde, meio ambiente, e interagem de forma holística. Graças aos avanços constantes da ciência, tecnologia e sociedade (CTS), a humanidade pode gerar mais alimentos, descoberta de medicamentos, transformação da energia, novos meios de transporte, vestimentas com alto grau de tecnologia, meios de telecomunicação e muitos outros.

Na física ambiental é importante lembrar que no estudo científico pode-se prever situações do comportamento da natureza, uma vez observado, registrado, analisado, obtendo-se um padrão e, assim, criando-se um modelo matemático que depois poderá ser aplicado com novos dados, tendo-se novas previsões; aqui entra diretamente a previsão da meteorologia, por exemplo.

As atividades humanas e profissionais não se esgotarão na formação inicial do aluno, mas alcançarão o terreno prático após sua permanência na escola básica (IMBERNÓN, 2009). A escola tem o compromisso do letramento científico, a capacitação na compreensão e interpretação do nosso mundo: natural, tecnológico e social.

3.1.1 Aprendizagem significativa de ciências

A aprendizagem terá sentido aos alunos quando tiver significância. Os professores continuam vinculados à reprodução automática dos padrões tradicionais de ensino, que pode ser refletido diretamente na aprendizagem dos estudantes. Os alunos são seduzidos por temas muito mais atraentes, que estão disponíveis nos celulares, na mídia, na convivência social dos próprios alunos; e o estudo da ciência se torna tedioso e desestimulante, o que caberia ao mediador da ciência fazer disso algo atraente e competitivo. “[...] a escola tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização” (LIBÂNEO, 2010, p. 11).

Há muitas formas de se produzir conhecimento aos alunos além da lousa: jogos educativos, aula invertida, interação virtual, mapa conceitual, desenhos, construção de modelos, simulações e outros.

A proposta deste estudo está focada na construção de modelos, sob o tema-objeto “a meteorologia” e objetivando uma aprendizagem significativa, para que o aprendiz consiga atribuir significado ao que está sendo apresentado, e aqui vem a teoria de Ausbel, comentada por Moreira (2009): “neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de ‘conceito subsunçor’ ou, simplesmente, ‘subsunçor’, existente na estrutura cognitiva de quem aprende” (Moreira, 2009, p. 8).

A experimentação tem a capacidade de:

> Estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem [...] também, propicia a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências relacionadas ao fazer e entender a ciência. (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 190).

Uma didática diferente não pode ter a ideia de atração do aluno pela atividade experimental em si, mas como ferramenta para construir algum conhecimento mais próximo da sua realidade. “Além disso, processos experimentais podem ser facilitadores de um conhecimento mais aprofundado quando relacionado aos conhecimentos prévios dos alunos, aproximando assim a realidade deste com o conhecimento científico.” (MORAIS; ROMUALDO JR., 2014, p. 63).

As atividades experimentais devem favorecer a investigação, em que o aluno pesquisador participe ativamente de todos os passos da experimentação, não se limitando à prescrição do professor. “Dessa forma, espera-se que a aprendizagem adquirida sirva não somente para a vida escolar do aluno, mas para sua vida como um todo” (MORAIS; ROMUALDO JR., 2014, p. 64).

Normalmente vários conceitos das ciências naturais não são bem compreendidos, ou parecem confusos, o que se deve à falta de relação de um tema específico – com a linguagem exclusiva da comunidade científica – com a realidade do aluno. As simulações facilitam a compreensão de fenômenos naturais, as abstrações, sendo que seria difícil uma prática real em razão de perigos, difícil acesso, falta de tempo e outras razões (GONÇALVES, 2005).

Quando se utiliza a modelagem, o tato fino do aluno tem uma grande importância, pois se põe à prova habilidades de recortar, colar e fixar como uma experiência positiva.

3.1.2. Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente

A aprendizagem por meio do CTS é importante para a abordagem do conteúdo deste trabalho, pois é a base para desenvolver o tema meteorológico.

> Além disso, questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo. (BRASIL, 2018 p. 547).

É essencial que na educação básica haja a viabilização do cientificismo e uso da tecnologia aos alunos, para que favoreça positivamente a construção de novas habilidades e conhecimentos do aluno para sua vivência como um cidadão pleno no futuro (SANTOS, 2007).

Este trabalho didático vai de encontro com as habilidades descritas em EF08CI15A (Ciências Naturais) da BNCC:

> Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e no monitoramento climático. Conhecer com é realizada a previsão meteorológica. Elencar os fatores que influenciam na meteorologia. Estabelecer relação entre a previsão meteorológica e o monitoramento de suas variáveis. (BRASIL, 2018, p. 349).

Globalmente houve uma maior preocupação com o meio ambiente desde os anos 1970, com isso os currículos de educação foram acrescidos proposições de temáticas com ênfase em CTS, que busca uma contextualização ambiental, social e histórica dos conhecimentos por meio de práticas investigativas e uso da linguagem científica. A prática de experimentos e pesquisas de campo - junto com as contradições ou pré-conhecimentos dos estudantes - se torna uma ferramenta essencial de produção do conhecimento de CTS, com foco na cidadania (SANTOS, 2007, p. 547-550).

4 UNIDADE DIDÁTICA

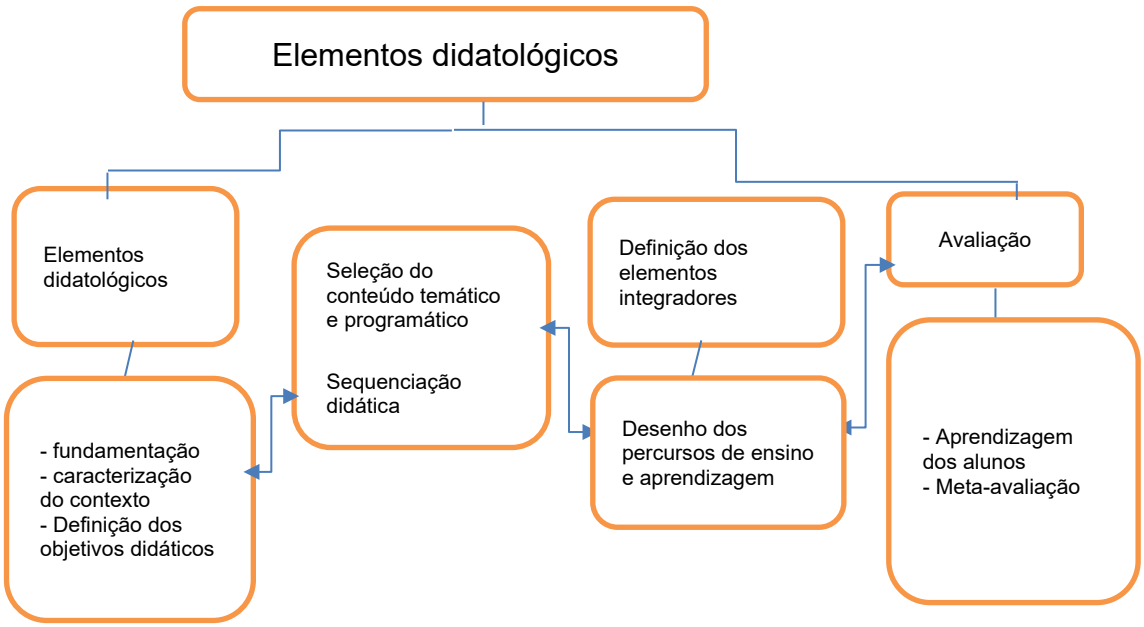
Libâneo (2004) assinala que a didática é uma disciplina científica relacionada à pedagogia, sendo o objeto de estudo o caminho sistemático de ensino e aprendizagem.

Para Leitão (1976), na prática da Unidade Didática deve se atentar a alguns pontos principais:

> Levantamento completo das condições em que será realizado o ensino [...] 3. Escolha bem a ideia central de cada unidade. 4. Procure relacionar a unidade com a vida do educando. 5. Procure relacionar a unidade com outras unidades da disciplina e com outras disciplinas. 6. Escolha as várias técnicas docentes adequadas a cada unidade. 7. Selecione, prepare ou adquira os recursos audiovisuais e o equipamento necessários a cada unidade. 8. Calcule em horas e minutos o tempo necessário à aprendizagem da unidade. [...] 11. Adote um plano flexível, de modo a poder modificar a ordem de estudo e a importância das várias unidades (LEITÃO, 1976, p. 21) .

Em Pais (2013), a Unidade Didática (UD) deve apresentar essencialmente os seguintes pontos, conforme esquema abaixo.

Figura 1 – Unidade didática como instrumento e elemento integrador



Fonte: Pais, 2013, p. 73.

Ainda UD deve ter as seguintes etapas para Bego (2016): levantamento das

características de contexto da intervenção didático-pedagógica; análises didático-pedagógica e científico-epistemológica; metodologia; objetivos; estratégias didáticas e instrumentos para coerente avaliação. Cabe destaque a análise didático-pedagógica, que observa “o conhecimento prévio dos estudantes [...] exigências cognitivas dos conteúdos abordados, relacionados aos obstáculos epistemológicos acerca da temática” (BEGO, 2016, p. 62).

Para a implementação da UD deve haver uma pergunta, sendo que a mesma unidade didática deverá responder.

OBS: Quadro 01 exposto na próxima página, pois o formato não permite orientação retrato, mas sim paisagem.

Quadro 1 – Planilha adotada na pesquisa para construção da UD

Delimitação do tema e objetivo geral		**Justificativa:**		**Relevância social:**
				Relevância para a disciplina:
				Objetivo de aprendizagem:
Seleção de conteúdos	Justificativa:			
Organização de conteúdos	Justificativa:			
	Dúvidas conceituais;	Aprofundamento de conhecimento		Mapa conceitual
Análise didática	Escola	Característica do Ambiente escolar:	Características dos Aluno:	Ideias prévias dos alunos (mapa conceitual):
	Referencial Teórico	Ideias prévias na literatura:	Dificuldades de aprendizagem na literatura:	Prerrequisitos na literatura:
		Referências:	Referências:	Referências:
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES E GESTÃO DO AMBIENTE ESCOLAR				REFERÊNCIAS
Atividade 1	Tipo de Atividade (apresentação, desenvolvimento, síntese ou transferência):			
	Objetivos:			
	Estratégia de ensino:			
	Recursos / materiais de ensino:			
	Organização do espaço físico:			
	Interações sociais e comunicativas:			
	Contrato didático:			
Avaliação	Atividades de avaliação	Avaliação formativa		
		Retroalimentação para reestruturação do planejamento		
		Avaliação coerente com os objetivos iniciais		

Fonte: Adaptação da planilha elaborada por Zuliani et al., compartilhada na disciplina de Desenvolvimento de Materiais Didáticos para o Ensino de Química e Ciências, ofertada aos alunos.

5 O PROBLEMA DA PESQUISA

Muitos já questionaram ao autor desta dissertação o porquê de se fazer um produto de instrumentos meteorológicos, já que há tantos materiais do gênero na internet. Isso é parcialmente real, mas os conteúdos disponibilizados, em sua larga maioria, não estão agrupados, organizados e com explicações científicas adequadas para poderem ser explorados junto aos alunos. Necessita-se de um conteúdo mais abrangente e com uma dinâmica melhor adaptada aos discentes hodiernos.

A questão socioambiental é um problema real e muito comentado, debatido e de considerável relevância. Durante a jornada do autor como professor, coube perguntar se os alunos conseguem compreender ou relacionar os problemas ambientais com a dinâmica atmosférica. Mais ainda, será que eles conseguem relacionar o quanto isso pode afetar o indivíduo e a sociedade? Ao levantar esses pontos, espera-se que durante a consecução da sequência didática encontrem-se respostas significativas.

Outrossim, quais didáticas o professor aplica? Serã elas as mais adequadas ao público? O conteúdo é pertinente e relevante?

5.1 OBJETIVOS

5.1.1 Objetivo geral

Envolver, desenvolver e estruturar uma Unidade Didática contendo sequência de atividades, de modo que se possa compreender a dinâmica das ciências atmosféricas e, consequentemente, relacioná-la com os problemas ambientais, baseado no ensino e aprendizagem significativos para alunos do EF II.

5.1.2 Objetivos específicos

1) Desenvolver uma sequência didática, com foco no produto educativo, que é a construção de instrumentos meteorológicos com materiais de baixo custo, de modo que o processo didático faça com que os estudantes relacionem a disciplina de ciências (especificamente meteorologia) com outras disciplinas, como física, matemática e educação ambiental;

2) Refletir e validar a aplicação da UD, e se sua prática produz conhecimento significativo junto aos alunos;
3) Desenvolvimento do conhecimento por meio de atividade experimental, por onde os alunos tenham papel importante na própria aprendizagem.

5.2 METODOLOGIA

"A metodologia organiza o pensamento reflexivo-investigativo durante todo processo da pesquisa" (FRANCO, 2003, p. 193).

A pesquisa qualitativa "supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente" (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11) para observar, investigar e acompanhar – em campo – como o aluno desenvolve a aprendizagem no ensino da ciência atmosférica. A pesquisa pode mudar e ser redefinida em razão do desenvolvimento, proposta inicialmente, à medida que a coleta de dados sugerir. (CRESWEL, 2010).

Como elemento importante deste estudo, a pesquisa bibliográfica é uma maneira de fundamentar a coleta. É parte obrigatória no processo das pesquisas qualitativas. Pesquisa em livros didáticos, consulta a documentos oficiais da educação, como a PCN, BNCC, por exemplo, bem como artigos, revistas, anais de eventos e livros de escritores que abordam o tema objeto do trabalho.

No estudo da bibliografia, para apresentar o conteúdo em si, é importante que se aprofunde os conceitos que nos documentos oficiais determinam o que se deve apresentar aos estudantes, que, por sua vez, fundamenta o livro didático. Percebe-se em alguns livros apresentados nas escolas deficiência de conteúdo, o que pode ser justificado pela limitação do espaço. Em face dessa situação específica, faz-se necessário buscar os temas da ciência meteorológica nos livros e artigos especializados, que por sua vez nem sempre têm uma didática propícia aos alunos do EF, portanto devem ser adaptados.

Quanto à observação, Lüdke e André (1986) recomendam a clareza do que se quer observar, com um sistemático controle organizado e primoroso na coleta para validar a observação em si. A pesquisadora Franco (2003) ressalta que:

> Não é cabível a utilização de procedimentos experimentais na pesquisa educacional, não é factível tentar controlar variáveis, ou mesmo estabelecer relações causais pretendendo prever resultados. Pode-se e deve-se tentar

> compreender a dinâmica da realidade educativa, interpretar seus caminhos, talvez explicar alguns fenômenos (FRANCO, 2003, p. 190).

A investigação feita pelos alunos é uma ferramenta que faz parte da aprendizagem, com a elaboração de hipóteses, experimentação, problematização e confirmação de teses que atendam às diretrizes curriculares da educação. Este atendimento auxilia no desenvolvimento da criticidade, formação cidadã reflexiva – que não mais é de uma postura crítica da dialética do processo investigativo – em oposição ao senso comum ou pensamento único (GIL; CASTRO, 1996). Do mesmo modo que se aplica aos estudantes objeto da pesquisa, também vale para esta dissertação.

5.2.1 A abordagem da pesquisa

Com algumas semanas antes da aplicação, comentou-se com os alunos que uma atividade empírica sobre fenômenos atmosféricos seria feita.

Após a aprovação do projeto (Anexo A) junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), houve uma conversa objetiva com os alunos sobre o projeto e uma coleta de assinaturas dos termos de livre esclarecimento.

Numa primeira etapa faz-se uma sondagem sobre os pré-conhecimentos dos alunos com relação à ciência atmosférica de forma oral e apresentação de imagens dos fenômenos físicos da natureza e seus instrumentos de medição, com sua evolução histórica. Posteriormente, os alunos se dividirão em grupos para a construção dos instrumentos de meteorologia com o uso do manual de instruções e supervisão do professor.

Em outro grupo de aulas, os alunos apresentarão os produtos realizados por eles e a demonstração do funcionamento dos instrumentos, se for possível.

Por fim, aplicar-se-á uma atividade escrita para avaliar a aquisição do conhecimento.

5.2.2 Procedimentos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, do Campus de Bauru. Foram atendidas as exigências legais, conforme Resolução nº

444/2012, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), de acordo com Anexo A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) nº 5.423.761, devidamente aprovado. Após esta aprovação, os pesquisadores apresentaram o documento, que foi autorizado prontamente, pois antes já havia sido combinada verbalmente a pesquisa na escola municipal. Não havia necessidade de contatar outro professor, pois o autor-pesquisador é professor da respectiva unidade escolar. Na conversa com os alunos e responsáveis para os esclarecimentos sobre a pesquisa, apresentou-se o TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) aos 30 alunos, havendo resposta positiva de quase todos eles (Apêndice A). O TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) foi elaborado para os responsáveis dos alunos, por serem estes menores de idade (Apêndice B).

5.2.3 Contexto e participantes da pesquisa

A pesquisa foi aplicada para uma turma do 8ª ano do EF, no período da manhã, composta por 33 alunos com idade entre 13 e 14 anos.

A escola possui 457 alunos matriculados no Ensino Fundamental I e II, sendo o período matutino para o EF II, com 12 salas funcionando no período da manhã, e outras 13 do EF I no período da tarde.

A escola também possui uma sala de informática com 32 computadores, mais 6 carrinhos com 40 chromebook; 1 sala de multimídia com 70 lugares; 1 TV de 49’ com carrinho para sua mobilidade entre as salas; 4 projetores. Todos os professores tem um chromebook para usar nos processos diários educativos. Possui 1 laboratório para ciências naturais com equipamentos em funcionamento, como 3 microscópio, 2 lupas, estufa, produtos químicos para experimentos e outros; larga quadra esportiva para prática das aulas de educação física; amplo pátio coberto, com extensão para área externa. Na Figura 2 vê-se uma imagem da escola em que a pesquisa foi aplicada.

Figura 2 – Pátio da escola

Fonte: Acervo do autor.

6 CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA

Para o desenvolvimento desta UD seguiu-se por uma metodologia que busque atender a aprendizagem significativa aos jovens estudantes.

6.1 ELABORAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

A UD compõe a sequência didática e um passo a passo do roteiro, com 5 etapas e 8 aulas.

O quadro abaixo (2) apresenta uma síntese das sequências de atividades que constituem a UD. No produto da pesquisa dar-se-á com mais profundidade e detalhes os processos das aulas.

Quadro 2 – Síntese da Unidade Didática

ETAPA	ATIVIDADE E ESTRATÉGIA DE ENSINO	OBJETIVOS	RECURSOS E MATERIAIS	DURAÇÃO
1	Questionário escrito com função diagnóstica.	Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre meio ambiente e fenômenos atmosféricos.	Giz, lousa, material impresso e/ou multimídia.	1 aula
2	Identificar os fenômenos atmosféricos Interpretação textual e manuais.	Reconhecer como a ciência meteorológica evoluiu ao longo da história.	Giz, lousa, material impresso e/ou multimídia.	1 aula
3	Pesquisar e relacionar os processos de etapa para cada instrumento de medição.	Interpretação textual e procedimento de construção do instrumento selecionado para os diferentes grupos.	Manual impresso ou eletrônico; texto conceitual do fenômeno natural a ser trabalhado em grupo.	2 aulas
4	Oralidade dos grupos; capacidade de argumentar e refletir; organização dos conceitos e ideias.	Identificar se a aprendizagem foi significativa; integração social do grupo, relacionado a	Multimídia, lousa, giz e produto derivado do trabalho.	1 aula

		participação e organização.		
5	Oralidade dos grupos; capacidade de argumentar e refletir; organização dos conceitos e ideias.	Identificar se a aprendizagem foi significativa; integração social do grupo, relacionado à participação e organização; Contextualizar os produtos apresentados pelos alunos, de modo a ter um fechamento com questionário oral e aberto.	Multimídia, lousa, giz e produto derivado do trabalho.	2 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1.1 Descrição da Unidade Didática

OBS: Quadro 03 exposto na próxima página, pois o formato não permite orientação retrato, mas sim paisagem.

Quadro 3 – Descrição e organização da Unidade Didática

			Referencial Teórico
1	Delimitação do tema	Relevância Social: - Meteorologia faz parte constante da sociedade, como na constante publicação das informações do tempo e clima nas mídias; - A economia é muito pautada na agricultura, que depende de informações da ciência meteorológica; Relevância para a disciplina: - Na PCN, as ciências naturais, incluindo inúmeros ramos, como a meteorologia, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações.	INMET. **Missão**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/missao>. Acesso em: 12 maio. 2022. BNCC. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/ciencias.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022.
2	Delimitação do objetivo geral	Objetivo de aprendizagem: - Envolver os alunos do fundamental II no ensino de meteorologia de modo a compreender a dinâmica das ciências atmosféricas e para que relacionem a disciplina meteorológica com outras disciplinas, como física, geografia, matemática e educação ambiental, com a construção de instrumentos meteorológicos.	Elaborado pelo autor com base no PCN.
3	Seleção de conteúdo	Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: - Conceituais: físicos de diferenças de massa de ar, efeitos do Sol, chuva, solo, água, estações do ano nos fenômenos atmosféricos; - Procedimentais: na construção dos instrumentos meteorológicos, os estudantes devem usar de procedimentos como: pesquisar, ler, recortar, colar, montar e testar;	ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

		- Atitudinais: resolução de problemas, compreensão de fenômenos, habilidade de oralidade. Transposição didática: - A ciência adquirida ao longo da história é transmitida aos que ainda não sabem. Aqui aborda-se a história das ciências da Terra, entendimento do funcionamento dos equipamentos e transpor com materiais simples os trabalhos construídos pelos estudantes.	
4	Organização de conteúdos	A temática é selecionada em função de conceitos de física atmosférica e suas dúvidas conceituais, que normalmente acometem os alunos: - Conceito da dinâmica dos gases; - Conteúdos da história da ciência; - Estudo e aprofundamento de conhecimentos sobre os conteúdos da meteorologia.	YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; Ambrizzi, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia: noções básicas**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. v. 1.
5	Análise didática	O público são alunos do Ensino Fundamental II (oitavo ano): - Identificação das ideias prévias é feita por uma prova de sondagem para verificação dos seus conhecimentos e assim elaborar uma melhor estratégia; - Identificação das dificuldades de aprendizagem na literatura e transpor para ideias mais próximas aos conhecimentos dos alunos; - Identificação de prerrequisitos, como: leitura, interpretação de gráficos, conhecimentos conceituais.	MARANDINO, M et al. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. A Educação não formal e a Divulgação Científica**: O Que Pensa Quem Faz? Bauru, 2003.
6	Sequência de atividades	Com 8 aulas de 50 min cada, pretende-se: - Introdução dos problemas ambientais que ocorrem no dia a dia, como poluição ou enchentes nas cidades e suas possíveis causas; demonstrar que a apresentação diária do canal do tempo não é ‘achismo’, mas sim ciência;	CAAMAÑO, A. **La enseñanza y el aprendizaje de la química**. In: JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (Coord.) et al. Enseñar

		- Abordagem do processo histórico da construção do conhecimento com uso multimídia ou apresentação oral do professor; - Ao se construir os instrumentos meteorológicos com materiais simples, o objetivo específico é pontuar cada conceito científico relacionado ao instrumento: barômetro: pressão atmosférica; pluviômetro: chuva; higrógrafo: umidade do ar; termômetro: temperatura máxima e mínima do ar; anemômetro: velocidade do vento.	Ciencias. Barcelona: GRAÓ, 2007, p. 95-118.
7	Gestão do ambiente de aprendizagem	A organização do espaço físico e tempo; - Formação de até 5 grupos de até 7 pessoas cada, onde os grupos serão sorteados por tema de construção dos instrumentos: barômetro, pluviômetro, higrógrafo, termômetro e anemômetro; - O professor apresentará os conceitos na sala de aula e os alunos farão os instrumentos no contraturno da escola para rentabilizar o tempo de aprendizagem; - Para atender a diversidade de ritmos e níveis de aprendizagem dos alunos, procurar-se-á formar grupos mistos.	CAÑAL, P. **El Diseño de unidades ditacticas**: Fundamentación y Procedimientos. Daida Editora SL. Sevilla, 1997.
8	Avaliação do processo de aprendizagem	O processo avaliativo ocorre ao longo das aulas sequenciadas: prova de sondagem, participação e atenção nas aulas, organização do tempo, integração no grupo, interpretação de manuais, apresentação final dos conteúdos; - Atividades procedimentais, conceituais e atitudinais buscam promover uma retroalimentação do conjunto didático; - O aluno tem sua avaliação no formato global e não só numa habilidade.	BEGO, A. M. **Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2016.** Experiências docentes em licenciaturas. Textos FCC, São Paulo, v. 50, p. 1-148, nov. 2016.

<table>
<tr><td rowspan="3">Delimitação do tema e objetivo geral</td><td rowspan="3">Justificativa: Os jovens estudantes são maciçamente urbanos e de pouca convivência com a natureza e fazem poucas relações do tempo e clima com a sua vida diária, como, por exemplo, a importância das chuvas no ciclo hidrológico, a temperatura e outros fatores climáticos que podem afetá-los diretamente, ou ainda na agricultura, economia... Sobretudo não podemos deixar de mencionar a preocupação com o meio ambiente e como o conhecimento meteorológico pode favorecer a causa ambiental.</td><td>Relevância social: Compreender a relação entre as questões ambientais e suas consequências na sociedade, com a aprendizagem da meteorologia</td></tr>
<tr><td>Relevância para a disciplina: Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (2006) – que inclui o conteúdo Terra e Universo, onde, nesse eixo, os alunos aprofundam a ideia de educação cientifica do universo.</td></tr>
<tr><td>Objetivo de aprendizagem: aprender a importância das ciências naturais como um meio para ter uma cidadania e consciência dos desafios futuros da sociedade.</td></tr>
<tr><td>Seleção dos conteúdos</td><td colspan="3">Justificativa: preocupação com ensino significativo; o conhecimento meteorológico pode favorecer o entendimento da dinâmica do meio ambiente.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Organização dos conteúdos</td><td colspan="3">Justificativa: Estão no mesmo eixo de conhecimento – Terra e Universo – abordado na PCN; segue uma lógica de teorias conceituais e práticas, que podem confirmar as teorias.</td></tr>
<tr><td>Dúvidas conceituais: físicos.</td><td>Aprofundamento de conhecimentos: dinâmica física da atmosfera.</td><td>Mapa conceitual: Não aplicável.</td></tr>
</table>

Análise didática	**Escola**	**Característica do ambiente escolar:** inserida num bairro pobre com algumas dificuldades estruturais.	**Características dos alunos:** dificuldades de aprendizagem e comportamento.	**Ideias prévias dos alunos:** sondagem feita por questões relacionadas ao meio ambiente e meteorologia.
	Referencial teórico	**Ideias prévias na literatura:** os livros abordam o assunto com uma linguagem técnica e com muitos conceitos aprofundados com cálculos.	**Dificuldades de aprendizagem na literatura:** os livros didáticos têm um conteúdo muito reduzido sobre esta temática.	**Prerrequisitos na literatura:** para se ter uma literatura própria aos estudantes, se faz necessária uma transposição didática.
		Referências: YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; Ambrizzi, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia: noções básicas.** 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. v. 1.	**Referências:** MORAES, J. U. P.; ROMUALDO S. S. Jr. Experimentos didáticos no Ensino de Física com Foco na Aprendizagem Significativa. Aprendizagem Significativa em **Revista/Meaningful Learning Review** – V4(3), pp. 61-67, 2014	**Referência:** BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2018

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1.2 Elaboração da Unidade Didática

Quadro 4 – Sequência das atividades

<table>
<tr><th colspan="2">Sequência de atividades e gestão do ambiente escolar</th><th>Referências</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Aula 1 e 2</td><td>Tipo da atividade: expositiva.</td><td rowspan="7">G1. Entenda o que causou a chuva de granizo em Belém. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/09/15/entenda-o-que-causou-a-chuva-de-granizo-em-belem.ghtml> Acesso em: 29 maio 2022.

UOL. Chuva em SP provoca enchentes, alagamento de túnel e queda de árvores. Redação. Disponível em: <https://cultura.uol.com.br/noticias/46842_chuva-em-sp-provoca-enchentes-alagamento-de-tunel-e-queda-de-arvores.html>. Acesso em: 29 maio 2022.</td></tr>
<tr><td>Objetivo: Apresentar algumas notícias que falam sobre problemas ambientais. Aqui se deve distinguir aqueles que são os naturais e os antrópicos.</td></tr>
<tr><td>Estratégia de ensino: intervenções para que os alunos façam questionamentos, intervenções, comentários sobre esses problemas.</td></tr>
<tr><td>Recursos/ materiais de ensino: datashow e lousa.</td></tr>
<tr><td>Organização do espaço físico: inicialmente na sala, com organização normal; depois se reúnem em grupos.</td></tr>
<tr><td>Interações sociocomunicativas: auto-organização para a formação de grupo de atuarão nas aulas subsequentes.</td></tr>
<tr><td>Contrato didático: construído pelo professor e aluno.</td></tr>
<tr><td>Aula 3 e 4</td><td>Tipo da atividade: exposição sobre equipamentos e história da ciência e conceitos atmosféricos.</td><td>Mozar, Salvador A. Danos sociais e econômicos decorrentes de</td></tr>
</table>

	Objetivo: demonstrar conceitos da ciência física.	**desastres naturais em consequência de fenômenos eteorológicos no Brasil: 2010/2019**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022. CIBERDÚVIDAS. **A origem da palavra meteorologia.** Disponível em: <https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/consultorio/perguntas/a-origem-da-palavra-meteorologia/29054>. Acesso em: 30 maio 2022.
	Estratégia de ensino: durante a exposição fica aberto momentos de intervenções pertinentes.	
	Recursos/ materiais de ensino: lousa, impressos com gráficos e textos conceituais.	
	Organização do espaço físico: inicialmente na sala, com organização normal; ao final se reúnem em grupos.	
	Interações sociais e comunicativas: preferencialmente entre professor e aluno, para evitar dispersão.	
	Contrato didático: construído pelo professor e aluno.	
Aula 5 e 6	**Tipo da atividade:** expositiva e prática.	BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Planalto.
	Objetivo: construir instrumentos meteorológicos.	
	Estratégia de ensino: leitura e explicação de manuais para a construção dos equipamentos com materiais simples e abertura para intervenções para que os alunos façam questionamentos e comentários.	
	Recursos/ materiais de ensino: impressos dos manuais ou projeção via datashow.	

	Organização do espaço físico: reunião de grupos.	
	Interações sociais e comunicativas: respeito da organização dos grupos e manutenção da ordem.	
	Contrato didático: construído pelo professor e aluno.	
Aula 7 e 8	**Tipo da atividade:** conceitos de poluição e avaliação dos alunos.	PLENARINHO. **A importância da meteorologia.** Disponível em: Disponível em: <https://plenarinho.leg.br/index.php/2019/03/importancia-da-meteorologia/>. Acesso em: 12 jun. 2022. CREA-SE. **A importância da meteorologia vai muito além de saber "se vai chover hoje"**. Disponível em: <http://www.crea-se.org.br/a-importancia-da-meteorologia-vai-muito-alem-de-saber-se-vai-chover-hoje/>. Acesso em: 12 jun. 2022.
	Objetivo: sondar se os conceitos foram compreendidos na demonstração das práticas.	
	Estratégia de ensino: exposição dos instrumentos meteorológicos, com a explicação do funcionamento por cada grupo.	
	Recursos/materiais de ensino: lousa, material impresso, datashow.	
	Organização do espaço físico: organização normal, com as carteiras enfileiradas.	
	Interações sociais e comunicativas: integração dos membros de cada grupo.	
	Contrato didático: respeito, atenção e silêncio.	
Avaliação	**Atividades de avaliação:** prova de	**Avaliação formativa:** global e se está conforme o que se pede na aquisição de habilidades expostas na PCN.

	sondagem; procedimentais: (construção dos equipamentos), apresentação do trabalho, integração social e participação	
		Retroalimentação para a reestruturação do planejamento
		Avaliação coerente com os objetivos iniciais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

7 ATIVIDADE DA UNIDADE DIDÁTICA

A organização cronológica e temática tem grande importância para a aprendizagem do aluno.

7.1 AULA DE SONDAGEM

30/5/2022

Aula 1 e 2 – Preparatório do projeto de meteorologia

1 – Sondagem

a) O que estuda a ciência meteorológica?
b) Quais são os principais fenômenos atmosféricos?
c) Quais são os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
d) Cite alguns instrumentos meteorológicos?

2 – **Desenvolvimento da aula**

Principais eventos atmosféricos:

- alagamentos, enxurradas, inundações e chuvas intensas;
- granizo;
- estiagens e secas;
- ondas de calor e baixa umidade e ondas de frio;
- vendavais e ciclones e tornados.

Fonte: Mozar. Salvador A. **Danos sociais e econômicos decorrentes de desastres naturais em consequência de fenômenos meteorológicos no Brasil: 2010/2019**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

Noticiários de problemas ambientais

Entenda o que causou a chuva de granizo em Belém

Segundo a meteorologia, baixas temperaturas e correntes de ar favorecem a queda de pequenas pedras de gelo, que se formam nas nuvens.

Figura 3 – Chuva de granizo em Belém

Fonte: G1. **Entenda o que causou a chuva de granizo em Belém**. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/09/15/entenda-o-que-causou-a-chuva-de-granizo-em-belem.ghtml> Acesso em: 29 maio 2022.

Chuva em SP provoca enchentes, alagamento de túnel e queda de árvores

Figura 4 – Enchentes em São Paulo

Fonte: UOL. **Chuva em SP provoca enchentes, alagamento de túnel e queda de árvores**.

Redação. Disponível em: <https://cultura.uol.com.br/noticias/46842_chuva-em-sp-provoca-enchentes-alagamento-de-tunel-e-queda-de-arvores.html>. Acesso em: 29 maio 2022.

Sobe para 11 o número de mortos em deslizamento de terra em Angra; já são 20 óbitos pelas chuvas no RJ desde o começo de abril

Figura 5 – Deslizamento de terra em Angra

Fonte: G1. **Sobe para 11 o n° de mortos em deslizamento de terra em Angra; já são 20 óbitos pelas chuvas no RJ desde o começo de abril.** Redação. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2022/04/05/vitimas-deslizamento-de-terra-angra-dos-reis.ghtml>. Acesso em: 29 maio 2022.

Previsão: Atenção para tempo muito seco e baixa umidade do ar no Centro-Sul do Brasil

Figura 6 – Tempo seco do Centro-Sul do Brasil

Fonte: Notícias Agrícolas. **Previsão: Atenção para tempo muito seco e baixa umidade do ar no**

Centro-Sul do Brasil. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/clima/314902-climatempo-alerta-para-tempo-muito-seco-e-baixa-umidade-do-ar-no-centro-sul-do-brasil.html#.YvmUAHaZOp5>. Acesso em: 14 mar. 2022.

7.2 AULA EXPOSITIVA E DIALÓGICA

31/5/2022

Aula 3 – História da meteorologia

A palavra meteorologia vem do grego “estudo dos meteoros, dos fenômenos atmosféricos”.

Devemos distinguir que essa ciência observa, estuda e analisa:

- Tempo: a atmosfera num curto tempo;
- Clima: estudo de longo prazo dos fenômenos.

Os egípcios já procuravam alguma previsão dos eventos de chuvas e secas para plantarem trigo ao longo do rio Nilo. Os caldeus observavam os astros do céu para entender a dinâmica da atmosfera. Os romanos usavam as informações numéricas para projetar o futuro da ciência dos céus.

A partir do século XV, com os descobrimentos, houve evolução na construção de instrumentos para medir fenômenos físicos da natureza. No final do século XIX, começaram as primeiras previsões com fundamento científico. Hoje temos estações meteorológicas espalhadas em todo o mundo que fazem medições constantes e integradas da atmosfera. Essas informações favorecem a normalização do clima e ajudam na previsão do tempo.

Nas estações temos os seguintes equipamentos de medições e suas funções:

- biruta ou cata-vento: direção do vento;
- anemômetro: velocidade do vento;
- heliógrafo: insolação recebida na Terra;
- barômetro: pressão atmosférica;
- higrômetro: umidade do ar;
- pluviômetro: volume de água na chuva;
- termômetro: temperatura do ambiente aberto.

Referências:

Mozar, Salvador A. **Danos sociais e econômicos decorrentes de desastres naturais em consequência de fenômenos eteorológicos no Brasil: 2010/2019**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

CIBERDÚVIDAS. **A origem da palavra meteorologia.** Disponível em: <https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/consultorio/perguntas/a-origem-da-palavra-meteorologia/29054>. Acesso em: 30 maio 2022.

7.3 MANUAIS PARA OS ALUNOS PRODUZIREM OS INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS

7/6/22

7.3.1 Como preparar o pluviômetro

Materiais:

- garrafa PET pequena (300 ml);
- fita adesiva;
- caneta para CD;
- barbante;
- tesoura;
- seringa descartável 10 ml;
- haste de madeira de cerca de 1 metro de comprimento.

Procedimentos:

- Com auxílio de uma tesoura (ou estilete, que dependerá da turma), a parte superior da garrafa PET deve ser cortada horizontalmente;
- Esta parte superior (gargalo) retirada, deve ser encaixada de forma invertida, encaixada na outra parte da garrafa, deixando as duas com fita adesiva;
- A escala de medição d'água a ser coletada será marcada com a caneta para CD. Para uma correta marcação da escala, deve-se colocar água, dosando com seringa a cada 10 ml, e marcar, riscando com a caneta, o ponto do espelho d'água na garrafa, e proceder da mesma maneira (a cada 10 ml) até se chegar à marcação 160 ml;
- Fixar a haste de madeira (1m), perpendicular ao solo, em ambiente externo, com o pluviômetro amarrado com um pedaço de barbante.

Figura 7 – Materiais e procedimentos (pluviômetro)

Fonte: Acervo do autor.

Duração:

1 aula

7.3.2 Como preparar o termômetro

Materiais:

- termômetro de temperatura do ar;
- caixa de sapato;
- fita adesiva;
- papel branco;
- tesoura.

Procedimentos:

- A caixa de sapato deve ser revestida em sua parte exterior com papel branco, pois reflete a luz, de modo a evitar retenção de calor, e fazer buracos na caixa;
- Fixar o termômetro com o auxílio de fita adesiva, dessa forma a caixa funciona como abrigo para o termômetro, de maneira a não receber diretamente os raios solares, bem como para receber ventilação indireta, com as perfurações.

Figura 8 – Materiais e procedimentos (termômetro)

Fonte: Acervo do autor.

Duração:

1 aula

7.3.3 Como preparar o higrômetro

Materiais:

- caixa de papelão vazia de leite ou suco (tetra pak);
- dois termômetros;
- porção de algodão;
- tesoura com ponta;
- lápis;
- fita adesiva;
- água.

Procedimentos:

- Medir 3 cm, da base para cima, e perfurar – minimante – a caixa com algo pontiagudo;
- Com o auxílio do lápis ou objeto pontiagudo, inserir parte do algodão no local perfurado;
- Enrolar o algodão no bulbo inferior (sensor) do termômetro e fixá-lo com a fita adesiva, e fixar da mesma forma o termômetro na caixa;
- No lado oposto da caixa, fixar o termômetro seco;
- Colocar água na caixa até próximo da perfuração, para que a água umedeça o algodão;
- Observar se há diferença de temperatura nos dois termômetros.

O que é preciso saber?

A umidade é a quantidade de vapor d´água que há no ar. A umidade relativa é obtida ao comparar a umidade observada do ar com a quantidade de umidade que o ar é capaz de conter. O aluno observará que o termômetro – com a parte inferior úmida – sempre marcará uma temperatura mais baixa que o outro (daquele em contato com água). Isso ocorre porque a água umedece o termômetro e tende a evaporar e, portanto, o termômetro se esfria. Quanto mais seco estiver o ar, mais díspares serão

as medições de ambos os termômetros. Se eventualmente eles marcarem a mesma temperatura, a umidade relativa é de 100%.

Figura 9 – Materiais e procedimentos (higrômetro)

Fonte: Acervo do autor.

Duração:

1 aula

7.3.4 Como preparar uma biruta ou cata-vento

Materiais:

- lata vazia de leite em pó;
- cartolina;
- canudo de refrigerante;
- palito para churrasco;
- régua;
- lápis;
- tesoura;
- compasso;
- argila de modelar;
- cola.

Procedimentos:

- Cortar a cartolina em quatro triângulos equiláteros de 3 cm de lado e colar dois deles em forma de sanduíche, com o canudo no meio, numa das extremidades – que servirá de indicação de sentido – e na outra extremidade colar as outras duas peças, da mesma maneira que os ponteiros, porém uma das pontas do triângulo serão retiradas, que servirá de cauda;
- Descobrir o centro deste canudo e furá-lo;
- Com o auxílio do compasso, desenhar e recortar o círculo, no mesmo diâmetro, que será colado ao fundo da lata, e escrever os pontos cardeais no recorte;
- Para a montagem da biruta: fixar o palito de churrasco perpendicularmente sobre a base e no centro da lata de leite, utilizando a argila de modelar; posteriormente encaixar o canudo de refrigerante no local já perfurado, na ponta do palito de churrasco;
- Conferir se o equipamento está com o palito aprumado e o canudo equilibrado;
- Colocar o equipamento em ambiente aberto, posicionar o Norte de acordo com o Norte da Terra e observar o movimento da direção do vento.

Figura 10 – Materiais e procedimentos (biruta ou catavento)

Fonte: Acervo do autor.

Duração:

1 aula

7.3.5 Como preparar um anemômetro

Materiais:

- 4 copos plásticos descartáveis;

- régua;
- lápis grande;
- caneta marcador (Pilot) vermelha;
- papel cartão ou papelão leve e resistente;
- tesoura;
- alfinete;
- grampeador;
- massa de moldar ou preferencialmente argila de moldar;
- relógio de ponteiro;
- base resistente (azulejo, tábua, papel cartão, etc.).

Procedimentos:

- Remover a borda enrolada dos copos para torná-los mais leves;
- Pintar externamente um dos copos com a caneta vermelha, com a finalidade de diferenciar dos demais copos;
- Recortar duas peças do cartão com medidas de 30 cm x 5 cm;
- Encontrar o centro dos cartões, ou seja, 15 cm no comprimento e 2,5 cm na largura, e furá-los com o alfinete;
- Cruzar as duas tiras do cartão de forma que o eixo seja encontrado com o auxílio do alfinete;
- Fixar esses cartões, com o auxílio do grampeador, e atentar se estão alinhados e no eixo;
- Grampear os copos nos extremos dos cartões, observando se os copos estão virados no mesmo sentido;
- Fixe o lápis na base, utilizando a massa de moldar e colocar a peça anteriormente fabricada, centralizada sobre a ponta do lápis;
- Testar o equipamento soprando, verificando, assim, se o deslizamento está normal e com o prumo ajustado.

Figura 11 – Materiais e procedimentos (biruta ou catavento)

Fonte: Acervo do autor.

Duração:

1 aula

7.4 FATORES QUE PROMOVEM A POLUIÇÃO

7/6/2022

Aula 6 - Poluição

A poluição pode ser definida de maneira simples como alterações no ambiente e prejuízos aos seres vivos.

Ela pode alterar as condições nos ambientes e comportamento social.

A poluição pode ser provocada por razões:

- Naturais;
- Antrópicas (humanas).

Elas ocorrem em diferentes tipos de ambiente, em destaque, tem-se:

- Atmosférica;
- Água;
- Solo.

A legislação brasileira, Lei 6938 Art 3º/1981, define como a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades, que direta ou indiretamente:

1) Prejudiquem à saúde, segurança e o bem-estar;
2) Criem condições adversas às atividades;
3) Afetam desfavoravelmente a biota;
4) Afetam as condições estéticas ou sanitárias do ambiente;
5) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.” (BRASIL 1981).

Atividade

Coloque **N** para poluição natural e **A** para poluição antrópica:

( ) queimada para uso agrícola;
( ) descarte de lixo;
( ) queima de combustíveis fósseis por veículos;
( ) fumaça emitida por erupção vulcânica;
( ) descarte irregular de esgoto;
( ) som muito alto, emitido por carro de som;
( ) luminosidade provinda das cidades;
( ) fuga de energia por usina nuclear;
( ) som emitido por trovão;
( ) efeito estufa.

Referências:

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 11 abr. 2022.

CONEXÃO-ESCOLA. **Geografia – Paisagens naturais e antrópicas.** Disponível em: <https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/geografia-paisagens-naturais-e-antropicas/>. Acesso em: 30 maio 2022.

7.5 AVALIAÇÃO FINAL

13/6/2022

Aulas 7 e 8 – Avaliação pós-atividade de meteorologia

I – Desenvolvimento da aula

Por meio da meteorologia são feitas as previsões do tempo que vemos nos jornais televisivos todos os dias, além do estudo do clima de uma região. Qual a diferença entre clima e tempo?

Clima refere-se a um conjunto de condições que dominam uma região durante um período maior; e as previsões do tempo trazem informações precisas sobre o comportamento da natureza em um período bem específico (geralmente uma semana, no máximo).

A previsão do tempo é ferramenta essencial no desenvolvimento econômico do país: na agricultura, na geração de energia em usinas hidrelétricas, que dependem do volume de água, e nas mais diversas atividades econômicas, a previsão do tempo é uma ciência milenar que vem ganhando uma nova e inédita dimensão: os motivos são a alta tecnologia que se usa hoje para entender as variáveis do clima e, principalmente, a necessidade de lidar com as mudanças climáticas causadas pela ação do homem sobre o planeta, segundo o meteorologista Overland Amaral.

Ao longo do tempo, os instrumentos utilizados pelos meteorologistas foram se desenvolvendo e, com eles, a precisão das previsões do tempo foi sendo melhorada em níveis exponenciais. Entre esses instrumentos, podemos citar o higrômetro, criado ainda na Idade Média; o cata-vento, de Leonardo da Vinci; o termômetro, de Galileu Galilei; e o barômetro; de Evangelista Torricelli. Ao longo do século XX, a melhoria

nas técnicas e a precisão dos dados, fato ocasionado, sobretudo, pela obtenção de imagens de satélite, vem creditando à ciência meteorológica uma precisão cada vez maior, o que favorece as ações humanas e proporciona melhorias na qualidade de vida da sociedade.

De Brasília, em entrevista à Rádio ONU, o vice-presidente da Organização Mundial de Meteorologia, OMM, Divino Moura, destacou que é preciso conhecer mais o clima para poder agir mais, tanto na questão climática, de mudanças climáticas, quanto naquelas de variabilidade natural do clima. No dia 23 de março é comemorado o Dia Mundial da Meteorologia.

A Meteorologia Ambiental estuda as condições em que os poluentes se dispersam e se concentram através de um estudo sobre a poluição atmosférica.

II – Avaliação

Com base no texto e nas aulas anteriores, responda às questões:

1) O que estuda a ciência meteorológica?
2) Cite ao menos 4 fenômenos atmosféricos.
3) Quais os principais problemas causados por alguns desses fenômenos citados por você na questão anterior, tanto na cidade quanto no campo? Ou seja, os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
4) Ligue os eventos com os tipos de equipamento de medição e sua unidade de medida:

(a) pluviômetro	( ) vento	( ) kpa
(b) termômetro	( ) umidade do ar	( ) mm
(c) barômetro	( ) chuva	( ) ºC
(d) anemômetro	( ) temperatura	( ) %
(e) higrômetro	( ) pressão atmosférica	( ) m/s

Referências:

PLENARINHO. **A importância da meteorologia.** Disponível em: Disponível em: <https://plenarinho.leg.br/index.php/2019/03/importancia-da-meteorologia/>. Acesso em: 12 jun. 2022.

CREA-SE. **A importância da meteorologia vai muito além de saber "se vai chover hoje"**. Disponível em: <http://www.crea-se.org.br/a-importancia-da-

meteorologia-vai-muito-alem-de-saber-se-vai-chover-hoje/>. Acesso em: 12 jun. 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

8 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes da análise dos resultados da pesquisa, deve-se considerar o panorama anterior às aulas, como a caracterização da turma. O diretor da escola atentou para o fato de que a sala em questão é uma das mais indisciplinadas. Junta-se a isso também o fato de que ele e os professores foram da tese de que após as restrições de frequência à escola, os estudantes voltaram com um comportamento de espontaneidade e pouco foco nos estudos. Com efeito, pensa-se que esta turma se enquadra nesse contexto. São 31 alunos matriculados, sendo que apenas 19 deles apresentaram seu próprio desejo e a permissão – por escrito – dos pais para a participação no projeto.

Quando apresentou-se o projeto aos alunos, eles vibraram, pois finalmente teriam algo prático e efetivo durante as aulas, e por onde, também, haveria uma sequência de sondagem de seus conhecimentos, apresentação de reportagens com problemas ambientais relacionados à meteorologia, etapa prática, depois apresentação de conceitos e problemas ambientais, e, finalmente, uma avaliação com perguntas parecidas com as da sondagem para verificar se houve uma efetiva aprendizagem.

A UD proposta objetiva facilitar a aprendizagem dos alunos no processo de ensino na disciplina de ciências, utilizando-se de uma metodologia que aproxima o estudante do saber científico, de modo a produzir significação e relacionar o conhecimento adquirido do cotidiano. Após esse preâmbulo, seguem as atividades elaboradas, propostas acima. Momento também de se constatar se a pergunta da UD foi completada ou respondida de modo positiva.

8.1 AULAS 1 E 2

No primeiro encontro, com ajuda de um projetor e os alunos dispostos da maneira alinhada – como de costume –, iniciou-se a aplicação da UD, a aplicação do questionário de sondagem, junto com os links dos noticiários (Apêndice 1), a fim de sondar seus conhecimentos sobre o tema, que foram 4 no total.

A questão 1 trata do que se estuda na ciência meteorológica. Aqui se espera que respondam clima e tempo ou ainda ciências atmosféricas e tudo que envolve o ar com o meio ambiente. Conforme esse gabarito, a grande maioria respondeu

positivamente.

Questão 2: Quais os principais fenômenos meteorológicos? Aqui a resposta esperada é: chuva, ciclone, tempestade, neblina, furacão, neve, seca, arco-íris e outros. Todos os respondentes citaram ao menos 3 desses corretamente, outros responderam 7 fenômenos corretamente.

O questionamento 3 indaga sobre quais os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade? A resposta esperada, relacionada ao meio ambiente, é: muita chuva alaga as cidades, amplia o volume de água nos rios, dificulta a locomoção das pessoas; se frio ou calor em excesso ou nevasca afeta a vegetação, se em longo prazo mata a biota; o furacão, o ciclone e o tornado tem alto potencial de destruição imediata no meio ambiente e nas cidades. Foi interessante notar que quase todos citaram alagamentos em função do grande volume de precipitação e poucos citaram os efeitos dos furacões e tempo seco e sua consequência negativa no meio ambiente e cidade.

A pergunta 4 pede aos alunos que citem alguns instrumentos. A resposta é aberta. Tem-se como sugestão: termômetro, cata-vento, barômetro, pluviômetro, anemômetro, higrômetro e heliógrafo. Poucos deixaram de responder, mas a maioria começou o elenco com o termômetro, perpassando para os demais.

Abaixo seguem algumas citações da resposta dos alunos nas perguntas com as questões abertas. Entre os 37 alunos matriculados, agora serão denominados de A1 a A37.

Tabela 2 – Pergunta 1 da sondagem

Alunos	O que se estuda na ciência meteorológica?
A1	Estuda a previsão do tempo
A2	Estuda os fenômenos que ocorrem na atmosfera e a previsão do tempo.
A6	Clima.
A8	É quem estuda o clima/tempo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 – Pergunta 2 da sondagem

Alunos	Quais os principais fenômenos atmosféricos?
A10	Furacão, tempestade, arco-íris, efeito estufa, neve, chuva, el-niña.
A13	Tornado, arco-íris, chuva, tempestade, neve, aurora boreal.
A12	Calor, frio, chuva, neve ou nevasca, tempestade e granizo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4 – Pergunta 3 da sondagem

Alunos	Quais os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
A18	Acaba tendo destruição em casas e também tem a parte boa da chuva, que rega as plantações, trazendo a renda para quem vive disso. E a chuva em excesso causa alagamento.
A20	No meio ambiente causa destruição na sociedade, pode acabar com muitos estando desabrigados.
A23	Na sociedade ajuda a pessoa a se prevenir de desastres naturais.
A24	Se dá chuva dá alagamento, e se não der chuva, dará seca. E tornados causa destruição e ventos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 – Pergunta 4 da sondagem

Alunos	Cite alguns instrumentos da meteorologia.
A25	Termômetro, catavento.
A28	Termômetro.
A31	Termômetro, barômetro, higrômetro, cata-vento.
A35	Termômetro, cata-vento, satélite, barômetro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa sondagem inicial favorece o direcionamento e ajustes no desenvolvimento da sequência da UD. Pode-se observar a ideia de meteorologia, que ela existe de maneira bem aproximada da ciência, mas melhor focada na realidade deles, pois ao perguntar sobre o objeto de estudo da meteorologia, citaram o clima e tempo, algumas

respostas parcialmente corretas, etc., mas nenhum deles respondeu de maneira destoante. Na segunda questão, ou seja, dos fenômenos atmosféricos, todos citaram os fenômenos corretamente, alguns de maneira incompleta. Quando se analisa as respostas da questão 3, nota-se que falam sobre os efeitos, quase todos focados na destruição, querendo dizer que esses problemas estão muito próximos de suas realidades, vistos por eles diretamente ou pelo noticiário. Pode-se confirmar isso tudo quando, no momento de fala dos pesquisados, comentam a chuva de verão na própria cidade ou quando veem notícias na televisão sobre as suas consequências, como a falta de transporte público, perda de casas, fechamento de escolas, entre outros.

8.2 AULA 3

Nessa aula focou-se nos conceitos meteorológicos. Um texto sobre história da ciência, os principais instrumentos de medição dos fenômenos atmosféricos, encerrando-a com uma pequena atividade oral, para que pudessem identificar e também corrigir suas respostas da sondagem feita na aula anterior – sobre os fenômenos meteorológicos com os seus instrumentos de medição.

Aqui se usa os textos para contextualizar a dialógica a fim de favorecer a proatividade dos alunos, por onde estes apresentam suas dúvidas.

8.3 AULA 4 E 5

Nessas duas aulas têm-se a fase de construção dos instrumentos de meteorologia, conforme o passo-a-passo entregue a eles. Foi uma ação bem prática e os alunos souberam ler e interpretar o manual (Figuras 12 a 29). Essa etapa foi o momento auge da UD. Foi-lhes fornecido a cada um dos 5 grupos um passo-a-passo e seus respectivos materiais, que estão relacionados no documento do produto:

Tabela 6 – Organização dos participantes e seus grupos

Grupos	Instrumentos	Participantes
1	Pluviômetro	3
2	Termômetro	2
3	Higrômetro	6

4	Biruta ou cata-vento	5
5	Anemômetro	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tarefa foi executada no limite do tempo de 2 aulas e não houve tempo adequado para uma apresentação de todos os trabalhos, porém todos souberam responder ao professor como funciona o equipamento e sua finalidade. Todos os grupos receberam nota 10 por essa prática.

Figura 12 – Higrômetro | Figura 13 – Concluído

Fonte: Acervo do autor.

Figura 14 – Primeiros passos termômetro

Figura 15 – Processos do termômetro seco

Figura 16 – Processos do termômetro seco

Figura 17 – Termômetro seco concluído

Figura 18 – Grupo construindo a biruta

Figura 19 – Grupo construindo a biruta

Fonte: Acervo do autor.

Figura 20 – Colocação da seta da biruta

Figura 21 – Fixação da haste da biruta

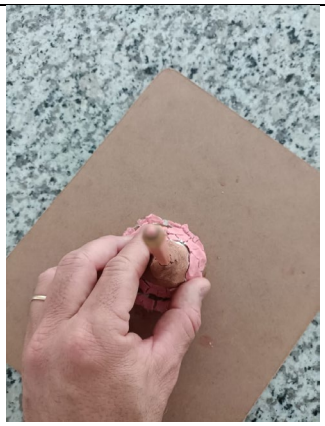
Fonte: Acervo do autor.

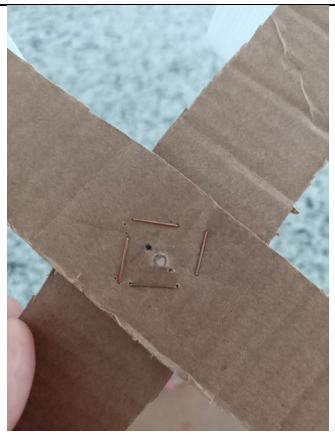
Figura 22 – Organização do grupo (anemômetro)

Fonte: Acervo do autor.

Figura 23 – Processos (anemômetro)

Figura 24 – Processos (anemômetro)





Fonte: Acervo do autor.

Figura 25 – Fixação das peças

Figura 26 – Anemômetro concluído

Fonte: Acervo do autor.

Figura 27 – grupo discutindo etapas do pluviômetro

Fonte: Acervo do autor.

Figura 28 e 29 – Reservatório do pluviômetro

Fonte: Acervo do autor.

8.3 AULA 6

Apresentação de aula dissertativa com auxílio de texto sobre a poluição em geral, dando ênfase à poluição atmosférica, citando a atual legislação (Apêndice 4). Na mesma ocasião, realizou-se uma rápida atividade, para que, em função de alguns

fenômenos, os estudantes individualmente indicassem se aqueles fenômenos são naturais e antrópicos.

Para os estudantes, na exposição dos pontos avaliativos, deu-se a oportunidade de que o fizessem em conjunto, propiciando o debate, pois muitas das opções davam margem à interpretação, se eram motivadas por causas naturais ou antrópicas.

8.3 AULA 7 E 8

Nessa etapa, já no desfecho da UD, tem-se a aplicação de um questionário com questões parecidas com o realizado na sondagem, o que facilita a comparação entre as respostas. Esse questionário foi impresso na mesma folha de um texto introdutório, para recordar todo o conceito trabalhado anteriormente.

Foi interessante notar que as respostas eram melhores que as entregues no início da UD.

Abaixo tem-se um recorte com a citação das respostas mais significativas.

Tabela 7 – Pergunta 1 da avaliação

Aluno	O que se estuda na ciência meteorológica?
A5	Tempo e clima.
A8	Tempo e clima.
A13	Tempo e clima.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 8 – Pergunta 2 da avaliação

Aluno	Cite ao menos 4 fenômenos atmosféricos.
A18	Temperatura, aurora boreal, vento, chuva.
A19	Chuva, vento, clima, tempo.
A23	Chuva, arco-íris, neve, furacão.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 – Pergunta 3 da avaliação

Aluno	Quais os principais problemas causados por alguns desses fenômenos citados por você na questão anterior, tanto na cidade quanto no campo? Ou seja, os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
A24	Na cidade destrói [incompreensível], quando chove em excesso, causa alagamentos, e quando não chove, causa seca.
A26	Chuva em excesso traz alagamento, e a falta de água causa seca.
A28	Fenômeno com tempestade e tornado pode causar destruição e alagamentos na cidade e no campo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A última questão, na pergunta 4: ligue os eventos com os tipos de equipamento de medição e sua unidade de medida:

(a) pluviômetro	(**d**) vento	(**c**) kpa
(b) termômetro	(**e**) umidade do ar	(**a**) mm
(c) barômetro	(**a**) chuva	(**b**) ºC
(d) anemômetro	(**b**) temperatura	(**e**) %
(e) higrômetro	(**c**) pressão atmosférica	(**d**) m/s

As respostas estão em negrito, mas aos alunos foi-lhes dado em branco. Com exceção de um aluno, todos responderam corretamente. Os resultados comparativos seguem abaixo:

Tabela 10 – Comparativo qualitativo das atividades

Comparativo dos resultados das atividades				
Aluno	Sondagem	Avaliação	Prática	Evolução
2	9	9,5	10	positiva
5	9	10	10	positiva
6	7	10	10	positiva
8	10	10	10	positiva
10	7	7	10	relativa
12	10	10	10	positiva
13	10	NA	10	positiva

14	8	9,5	10	positiva
18	9	10	10	positiva
19	NA	8	10	positiva
20	8	9	10	positiva
23	9	9	10	positiva
24	8	10	10	positiva
25	9	10	10	positiva
26	8	9	10	positiva
27	8	10	10	positiva
28	8	9	10	positiva
31	8	9	10	positiva
35	8	9	10	positiva
Total	**153**	**168**	**190**	**evolução positiva**
%	**80,5%**	**88,4%**	**100%**	**evolução positiva**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela Tabela 10, percebe-se uma palpável melhora na avaliação em comparação da primeira aplicação de sondagem em relação à avaliação conclusiva, com exceção de um aluno.

Dos 19 alunos que participaram da pesquisa, 5% não teve evolução positiva e 95% tiveram um bom resultado. As notas valem de 0 a 10. Os critérios para a avaliação são qualitativos, conforme gabarito. Para a atividade prática, todos os participantes receberam nota máxima, pois completaram ativamente todas as etapas descritas na UD.

Em números percentuais, para se atingir o ideal para cada uma das 3 atividades, espera-se 190 pontos para completar 100%. Na sondagem, os alunos participantes atingiram 80,5%; na avaliação, após as atividades teóricas e práticas, houve uma melhor evolução, com 88,4%; no entanto, na atividade prática atingiu-se 100%. Fazendo a média desses percentuais, os alunos obtiveram 90% do esperado para esse conteúdo.

9 CONCLUSÃO

Tivemos algumas dificuldades no decorrer da pesquisa – sobretudo no período da pandemia – para o desenvolvimento e aplicação na escola, uma vez que a escola estava fechada, sendo a aplicação remota algo inviável.

Para a produção do produto, necessitou-se trabalhar com o próprio conteúdo, objeto da pesquisa, os eventos naturais, equipamentos meteorológicos e seus impactos na natureza e sociedade. Neste estudo, pôde-se verificar a história da ciência atmosférica, a evolução e entendimento da sociedade sobre os fenômenos atmosféricos, sua relação com outras disciplinas, como geologia, física, meio ambiente e outros. A pesquisa sobre os equipamentos de medição meteorológica foi realizada através de livros especializados, com o auxílio de livros didáticos de ciências, bem como através de recursos eletrônicos obtidos via rede mundial de computadores, além da experiência do professor, para elaborar as atividades adaptadas aos jovens alunos do oitavo ano do EF II.

Não existe receita pronta em se tratando de educação; o trabalho foi focado na aprendizagem do aluno, na interação professor-aluno-conteúdo. Para tanto, pesquisou-se e desenvolveu-se uma metodologia que gere impacto e uma aprendizagem significativa, para aplicação junto aos alunos.

O que parecia ser simples no projeto de pesquisa, depois evidenciou-se um trabalho desafiador para o professor. Durante a efetiva aplicação da Unidade Didática, constatou-se vários obstáculos a serem ultrapassados, como a coleta das autorizações junto aos alunos e seus pais, a organização sequencial das aulas, preparação dos conteúdos, separação dos materiais a serem distribuídos aos alunos, supervisão dos alunos e construção dos equipamentos, seleção das ferramentas didáticas, coleta das informações pós-aplicação, correção das atividades e organização dos resultados.

Quanto aos alunos, o ponto auge foi no que diz respeito à produção dos instrumentos de medições meteorológicas, por onde se ocuparam na interpretação dos manuais, trabalhar suas habilidades de recortar, montar, colar, fixar e se adaptar aos diferentes desafios, incluindo trabalho em equipe. Todo o conjunto da UD foi planejado para que o conteúdo fosse bem compreendido e de conceitos com significado na elaboração dos conhecimentos cognitivos, passando-se de um conhecimento comum para um conhecimento científico.

A aplicação da UD permitiu que a questão levantada na pesquisa pudesse ser respondida positivamente. As atividades criaram uma lógica ao professor ao trabalhar o conteúdo de ciência meteorológica, dando significado à aprendizagem, redução das dificuldades conceituais com relação a esse complexo conteúdo e, ainda, aproximando os alunos dos próprios conteúdos e do pesquisador. Em termos de dificuldades, percebe-se uma palpável melhora na avaliação em comparação da primeira aplicação de sondagem em relação à avaliação conclusiva. Com efeito, os alunos tiveram uma pontuação média 9, numa escala de 0 a 10.

A percepção do professor foi de que durante a UD os alunos se compenetraram e atenderam as expectativas, possibilitando aplicações futuras de outras atividades organizadas para a turma ou mesmo outras classes. Ainda nessa perspectiva, esse grupo poderá favorecer a ciência e sua evolução, pois foi plantada a semente da construção do conhecimento científico, em se tratando do saber fazer.

10 REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Didática**. Cortez. São Paulo, 2008.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176 – 194, 2003. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf>. Acesso em: 24 maio 2022.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2000.

_____. **Aquisição e retenção do conhecimento**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BEGO, A. M. **Sistemas apostilados de ensino e trabalho docente:** estudo de caso com professores de ciências e gestores de uma rede escolar pública municipal. 2013. 323 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

BEGO, A. M. **A Implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de química**. Fundação Carlos Chagas: São Paulo, v. 50, p. 55-72, nov. 2016.

BEILLEROT, J. **La exerce: essai d'analyse**. Recherche de Formation, Paris, v.9 p. 17-31, abril 1991.

BÍBLIA, Livro de Mateus. In: **Bíblia Sagrada**. Editora Ave Maria, edição 51, 2004.

BLANCO, G. S.; PÉREZ, M. V. Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias,** v. 11, n. 1, p. 33-44, 1993.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 11 abr. 2022.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2006.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2008.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2011.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**.

Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde**,** 2011.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_05out_site.pdf>. Acesso em: 5 out. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 26 jul. 2022.

CAÑAS, A. J.; FORD, K. M.; COFFEY, J.; REICHHERZER, T.; SURI, N.; CARFF, R.; SHAMMA, D.; HILL, G.; BREEDY, M. Herramientas para construir y compartir modelos de conocimiento basados en mapas conceptuales. **Revista: Informática Educativa**, v. 13, n. 2, p. 145-158, 2000.

CARVALHO, R. E.. **A nova LDB e a educação especial**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

CHALTON, N. **A História da ciência para quem tem pressa.** Tradução Milton Chaves. Ed. Valentina 1ª edição. Rio de Janeiro, 2017.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique**: Du Savoir Savant au Savoir Ensigné. La pensée Sauvage. Grenoble (France), 1991.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. **Action Research For Operations Management. International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002. Disponível em: http://dx.doi. org/10.1108/01443570210417515. Acesso em 30jun2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa:** Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, M. B. **Jogos no ensino de química**: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, v.34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DELORS, Jacques. **Educação**: um tesouro a descobrir. 8. Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003. Disponível em: <http://ftp.infoeuropa.eurocid.pt/database/000046001-000047000/000046258.pdf> Acesso em 03 de março.

DUFOUR, L. **Les grandes époques de l'histoire de la météorologie**. Journal Ciel et Terre, Vol. 59, p. 355. Paris, 1943. Disponível em: <http://articles.adsabs.harvard.edu//full/1943C%26T....59..355D/0000359.000>.html. Acesso em: 27 abr. 2021.

FRANCO, M. A. R. S. **A metodologia de pesquisa educacional como construtora da práxis investigativa**. NUANCES: estudos sobre educação – ano IX, v.09, nºs 9/10, jan./jun. e jul./dez., 2003. P.189-208.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Mercado de Letras, 1. ed. Campinas, SP, 1998. p. 335.

GIL, P. D.; CASTRO, V. **La orientación de las practices de laboratorio como invetigagación**: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las ciencias, Espanha, 1996.

GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. (org). **Divulgação científica na sala de aula**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015. P.285-306.

GONÇALVES, J. G. **O uso de animações visando a aprendizagem significativa de física térmica no ensino médio.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Repositório Digital, 2005. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5581>. Acesso em: 24 Maio 2022.

GUARENTI, Tania. et al. Oficina de Astronomia na Escola. **Anais do salão internacional de ensino, pesquisa e extensão**, v. 9, n. 3, 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. São Paulo. Cortez, 2009.

LEITÃO, V. A unidade didática. **Revista Curriculum**, Rio de Janeiro, 19-26, out. dez. 1976.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasily Davídov. **Revista Brasileira de Educação***,* n. 27, p. 5-24, 2004.

_____. **Organização e gestão da escola:** teoria e prática. Goiânia: Alternativa, 2004.

_____. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 2009.

_____. **Adeus professor, adeus professora?**: novas exigências educacionais e profissão docente. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** Campinas. Átomo, 2010.

LOBATO, A. C. **A abordagem do efeito estufa nos livros de química**: uma análise crítica. 2007. Monografia (Especialização) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LÜDKE, M. et al. **O professor e a Pesquisa**. Editora Papirus. Campinas, 2015.

MANTOVANI, M. S. M.; SANTOS, P. M.. **Instituto Astronômico e Geofísico.** Estud. av., São Paulo , v. 8, n. 22, p. 515-527, Dez. 1994 . Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141994000300076&lng=en&nrm=iso. Acesso em 2 maio 2021.

MARANDINO, M e al. IV. **A Educação não formal e a divulgação científica**: O Que pensa quem faz? Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, 2003.

_____. **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MEIER, M.; GARCIA, S. **Mediação de Aprendizagem** – Contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. Edição do autor 7ª ed. Curitiba, 2011.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química:** Formação, competências/habilidades e posturas. 2007.

MORAES, J. U. P.; ROMUALDO S. S. Jr. Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa. Aprendizagem Significativa em Revista | **Meaningful Learning Review** – V4(3), pp. 61-67, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1428/3/Experimentos%20did%c3%a1ticos%20no%20ensino%20de%20f%c3%adsica%20com%20foco%20na%20aprendizagem%20significativa.pdf>. Acesso em: 24 maio 2022.

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências**: A Teoria da Aprendizagem Significativa. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>. Acesso em: 24 maio 2022.

_____. **Aprendizagem significativa:** teoria e texto complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 2012. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2019.

OLIVEIRA, H. R. S. **A abordagem da interdisciplinaridade, contextualização e experimentação nos livros didáticos de química do Ensino Médio**. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

PACHECO, L. H. M. **Apresentação CTS**: Ciência, Tecnologia e Sociedade. UFSC, 2022. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/ciencia-tecnologia-e-sociedade-cts-esp.-em-educacao-e-contemporaneidade/apresentacao-cts-ufsc-profa.-lucia-helena-martins-pacheco/view>. Acesso em: 21 maio 2022.

PADILHA, R; POLACHINI, V.; CAMARGO, E. C. A teoria de David Ausubel e o ensino de matemática: Uma possível experiência significativa. In: **VI congresso Internacional de Matemática**, 6., 2013, Canoas. Anais [...]. Ulbra: Canoas, 2013.

PAIS, A. Unidade Didática como Instrumento e Elemento Integrador de Desenvolvimento da Competência Leitora. Crítica da Razão Didática. In AZEVEDO, Fernando, Coord. - **Didática e práticas: a língua e a educação literária**. Opera Omnia. p. 66-86. Guimarães, Portugal, 2013. Disponível em:

<https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/5918/1/A%20unidade%20did%C3%A1tica1.pdf>. Acesso em: 26 maio 2022.

PALMA, Juan. A. **Historia de la meteorología**: primera parte. Meteored, México, 23 março de 2018. Disponível em: <https://www.meteored.mx/noticias/divulgacion/historia-de-la-meteorologia-primera-parte.html>. Acesso em: 17 jun. 2020.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências**: percursos de formação de professores. 2012. 203 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

PERRENOUD, Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI:** a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre, 2022: Artmed. Acesso em: 31jul2022.

PHILIPPI JR., A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000.

REYMOND A. **Histoire des science exacte et naturalles dans l'antiquité grèco-romaines**. 2a edition. Paris: Presses Universitaire de France, 1955.

RIBEIRO, H.; SETTE, D. M. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. **Revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade**. Volume 6, n. 2, p. 37-51, Ago. 2011. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/3_ARTIGO_vol6n2.pdf>. Acesso em 2 maio. 2021.

SACRISTÁN, J. G. O. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre. ArtMed 3ª edição, 2000.

SANMARTÍ, N. **Didactica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria.** Madrid: Síntesis, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações em ensino de ciências**,** v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, A. M.; BANDEIRA. J. A**.** A Importância em Relacionar a parte teórica das Aulas de Química com as Atividades Práticas que ocorrem no Cotidiano. In: **IV Simpósio Brasileiro de Educação Química**, 4., 2006, Fortaleza. Anais [...]. ABQ: Fortaleza, 2006.

SILVA.E. E. P. et al. O ensino de química na construção da cidadania. In: **49º Congresso Brasileiro de Química**, 49., 2009, Porto Alegre. Anais [...]. ABQ: Porto Alegre, 2009.

UNESCO. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, 1996. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por&#x3E:>. Acesso em: 26 nov. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamiento y Lenguaje**. La Pléyade, Buenos Aires, 1981.

_____. **A Construção do pensamento e da linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia:** noções básicas. Oficina de textos, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, Lenir. B.; PALHARINI, Eliane. M. **A química no ensino fundamental de ciências**: Relatos em sala de aula. Química nova na escola. Aprendizado Real n° 2, Nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/relatos.pdf>. Acesso em: 28 maio 2022.

ZEICHNER, K. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Revisão & Síntese Educ. Soc.** 29 (103) Ago 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200012>. Acesso em: 30 jun. 2022.

APÊNDICE A: TALE – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Assentimento Informado (crianças ou adolescentes de 12 a 15 anos)

"O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II"
Mestrado Profissional em Docência para
Educação Básica Faculdade de Ciências,
UNESP, Campus de Bauru

Pesquisadores responsáveis: Mestrando Anselmo Pereira Bomfim e orientador Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre

Assentimento informado para (escreva seu nome aqui)

Convidamos você, que é aluno(a) do 8º ano do Ensino Fundamental II Escola Municipal _____ na cidade de _____, para produzirem uma atividade didática, que é a construção de instrumentos de medições meteorológicas com materiais simples; onde o risco é mínimo à saúde e pode haver desconforto na prática de recortar, colar, fixar, montar os objetos, situações comuns na atividade empírica escolar. Caso os estudantes queiram filmar suas atividades, estas não serão publicadas pelos responsáveis da pesquisa, como as plataformas de vídeo na internet, bem como a imagem dos discentes em hipótese alguma serão divulgadas.

Este convite é para você e toda a sua classe para participar desse trabalho que se pretende desenvolver a aprendizagem dos conhecimentos atmosféricos e de ciências, que trará inúmeros benefícios ao desenvolvimento do aluno. Lembrando que as atividades fazem parte do currículo escolar e durante o desenvolvimento os alunos serão avaliados. Estamos também apresentando esse projeto a seus pais ou responsáveis e eles(as) sabem que também estamos conversando com você para expor com transparência e clareza a participação.

Eles(as) vão receber um documento parecido com este**.**

Você pode discutir qualquer coisa desse documento com quem você quiser (família, amigos etc). Se tiver alguma palavra ou expressão que não entender, é só se pronunciar conosco, que vamos explicar melhor e estaremos à disposição.

Reforçamos mais uma vez que esse trabalho educativo tem risco físico mínimo para você e as eventuais imagens coletadas de pessoas e dos produtos podem ou não ser utilizadas para a produção acadêmica do meu trabalho de mestrado e reservadas aos pesquisadores da Unesp Bauru e o manteremos em sigilo, já as imagens produzidas pelos alunos e publicadas, nas suas próprias redes sociais, não serão obrigatórias e serão de responsabilidade dos alunos e seus responsáveis. A atividade vai ocorrer neste segundo bimestre (2 de maio a 8 de julho de 2022).

Você não é obrigado(a) a participar desse formato da atividade, mas deverá cumprir atividade alternativa. Mesmo se aceitar, mas depois mudar de ideia, pode

desistir a qualquer momento, que não tem nenhum problema.

Não haverá nenhuma remuneração pela sua participação, mas sua participação nos ajudará a criar e construir melhores maneiras de fazermos aulas e produtos didáticos para formação cidadãos alfabetizados nas ciências. Você vai receber uma cópia deste termo, onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

Quando acabarmos o conjunto da pesquisa acadêmica, vamos sentar com você e seus pais ou responsáveis para falar sobre o que aprendemos com a ela e como ela pode ajudar você

e outros estudantes. Depois, vamos discutir com outros pesquisadores sobre essa pesquisa e, por fim, divulgar relatórios e painéis em encontros científicos, sempre preservando sua identidade.

Este documento será emitido em duas vias: uma para o pesquisador e outra para você.

Eu,_____,
entendi que o projeto escolar é uma atividade de ciência atmosférica (meteorologia), onde em grupo os alunos construirão instrumentos meteorológicos, como parte dos conteúdos da disciplina de ciências.

Assinatura da criança/adolescente: _____

Assinatura do(a) pai/mãe/responsável:

_____

Assinatura do pesquisador:

_____

_____,____de_____de 2022.

Rubrica do pesquisador:_____ Rubrica do participante: _____

Instituição
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Faculdade de Ciências, Campus de Bauru. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360.

Pesquisadores responsáveis
Mestrando Anselmo Pereira Bomfim – anselmo.bomfim@unesp.br (11)989077847.
Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre – alexandre.legendre@unesp.br; (14)997535614

Comitê de Ética em Pesquisa
Endereço da página:
https://www.fc.unesp.br/#!/pesquisa/comite-de-etica/ Telefone:
(14)3103-9400
E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br

Outras informações: resolução nº 466/2012 (disponível em www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf) e res. nº 510/2016 (disponível em www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf) do Conselho Nacional de Saúde.

APÊNDICE B: TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais ou Responsáveis

"O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II"

Mestrado Profissional em Docência para
Educação Básica Faculdade de Ciências,
UNESP, Campus de Bauru

Pesquisadores responsáveis: Mestrando Anselmo Pereira Bomfim e orientador Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre

Seu(ua) filho(a) e os demais alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II Escola Municipal _____ na cidade de _____, foram convidados a produzirem uma atividade didática, que é a construção de instrumentos de medições meteorológicas com materiais simples; onde o risco é mínimo à saúde e pode haver algum desconforto na prática de recortar, colar, fixar, montar os objetos, situações comuns na atividade prática escolar. Os professores não farão coleta de imagens dos estudantes, somente dos produtos por eles realizados, mas caso os estudantes queiram filmar suas próprias atividades, estas não serão publicadas pelos responsáveis pela pesquisa, como as plataformas de vídeo na internet. Caso tenha imagens dos participantes a identificação deles em hipótese alguma serão divulgadas e serão mantidas em sigilo pelos responsáveis da atividade. Este trabalho ocorrerá neste segundo bimestre (de maio a julho deste ano).

O objetivo deste estudo consiste no desenvolvimento científico dos alunos, quanto à atmosfera e construção crítica de sua percepção ambiental, caso o(a) senhor(a) autorize, seu(ua) filho(a) a participar. Esta não é obrigatória e, a qualquer momento, ele(a) poderá desistir. Tal recusa não trará prejuízos na relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele(a) estuda. Porém será dada uma atividade alternativa para o cumprimento das atividades curriculares e avaliação do estudante.

Não haverá nenhuma remuneração pela sua participação, mas sua participação nos ajudará a criar e construir melhores maneiras de fazermos aulas e produtos didáticos para formação cidadãos alfabetizados nas ciências. Você vai receber uma cópia deste termo, onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

Quando acabarmos o conjunto da pesquisa acadêmica, vamos sentar com alunos e seus pais ou responsáveis para falar sobre o que aprendemos com ela e como ela pode ajudar o seu filho e outros estudantes. Depois, vamos discutir com outros pesquisadores sobre essa pesquisa e, por fim, divulgar relatórios e painéis em encontros científicos, sempre preservando a identidade dos participantes.

Você está recebendo uma cópia deste termo em que consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

Eu,_____,
RG
_____, responsável legal por
_____,
RG _____, residente e domiciliado(a) à
av./rua
_____, bairro_____,
(cidade)_____
- SP, CEP _____, telefone(__)_____, e-mail
_____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu(minha) filho(a)/tutorado(a) nesta pesquisa, assim:

( ) aceito que ele(a) participe ( ) não aceito que ele(a) participe

Ao aceitar que ele(a) participe, manifesto, também, o meu consentimento para que os dados possam ser utilizados na elaboração da Dissertação de Mestrado Profissional do professor, bem como publicados na forma de material científico, respeitados os termos deste documento.

_____,____de_____de 2022.

Assinatura do(a) responsável

Instituição
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP. Faculdade de Ciências, Campus de Bauru. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360.

Pesquisadores responsáveis
Mestrando Anselmo Pereira Bomfim – anselmo.bomfim@unesp.br (11)989077847
Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre – alexandre.legendre@unesp.br; (14)997535614

Comitê de Ética em Pesquisa
Endereço da página:
https://www.fc.unesp.br/#!/pesquisa/comite-de-etica/ Telefone:
(14)3103-9400
E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br
Outras informações: resolução nº 466/2012 (disponível em www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf) e res. nº 510/2016 (disponível em www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf) do Conselho Nacional de Saúde.

APÊNDICE C: TERMO ASSENTIMENTO ESCOLAR

Termo de Assentimento da Direção Escolar para Realização de Pesquisa Acadêmica

"O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II"

Mestrado Profissional em Docência para
Educação Básica Faculdade de Ciências,
UNESP, Campus de Bauru

Pesquisadores responsáveis: Mestrando Anselmo Pereira Bomfim e orientador Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre

Os professores e pesquisadores vinculados à UNESP – Bauru, estão fazendo um projeto de pesquisa, o mestrando Anselmo Pereira Bomfim e o orientador Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Legendre, com a turma do 8ºC da Escola Municipal do Ensino Fundamental II _____ na cidade de _____, no período do segundo bimestre escolar de 2022.

A dissertação de mestrado, intitulada "O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II, seria a produção de uma atividade didática, que é a construção de instrumentos de medições meteorológicas com materiais simples; essa atividade objetiva aos estudantes, a obtenção de conhecimento e entendimento do funcionamento da atmosfera e relacionar sua importância com a Educação Ambiental. O risco à saúde é mínimo e pode haver desconforto na prática de recortar, colar, fixar, montar os objetos, situações comuns e corriqueiras na atividade empírica escolar.

O professor Anselmo Pereira Bomfim, com registro 30410 já atua na disciplina de ciências nesta escola e turma,

Essa atividade já faz parte do currículo desse ano escolar, que serão conciliados a pesquisa acadêmica de Ensino Superior, o cumprimento do currículo previsto aos estudantes e promoção de melhores práticas de desenvolvimento da aprendizagem.

Fica esclarecido se caso os estudantes filmem suas atividades, estas não serão publicadas pelos responsáveis da pesquisa, como disponibilizada nas plataformas de vídeo na internet, bem como a imagem dos discentes em hipótese alguma serão divulgadas.

As informações sobre a pesquisa constam em dois termos a serem apresentados aos pais, responsáveis e alunos, para esclarecimento e assentimento, que seguem as cópias anexas.

_____, _____ de _____ de 2022.

Diretor: _____

APÊNDICE D: PRODUTO COMPLETO

PRODUTO EDUCACIONAL DE METEOROLOGIA

Anselmo Pereira Bomfim
Orientador: Prof. Dr.
Alexandre de Oliveira
Legendre – FC UNESP
Bauru

APRESENTAÇÃO

Caros alunos e professores, esse produto didático é parte de uma Unidade Didática - desenvolvida durante o mestrado profissional concluida na UNESP, Bauru (2022), que fundamenta este produto - que contém sequências de atividades e avaliações, além deste passo a passo para a construção de instrumentos meteorológicos de forma simples e de baixo custo, a ser aplicado na escola, em uma estratégia de ensino.

O material é resultado da pesquisa de Mestrado Profissional para Educação Básica, intitulada: “CONSTRUÇÃO DIDÁTICA DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS” a serem aplicadas a alunos do oitavo ano - conforme indicação da BNCC - na disciplina de ciências, porém podem ser trabalhados em alunos de menor série, ou ainda, para estudantes do Ensino Médio fazendo-se pequenos ajustes.

Uma das justificativas para a pesquisa foi vislumbrada quando o pesquisador sendo professor não percebia, que os estudantes faziam relações de alguns problemas ambientais com a ciência atmosférica, isso se acredita por uma deficiência no ensino e nas suas próprias conexões e conhecimentos adquiridos pelos alunos; a atividade propõe uma aprendizagem significativa.

Na aprendizagem significava se busca trabalhar aqueles

conteúdos de maneira mais próxima a realidade do aluno e de seu conhecimento, ao construir um produto como esse, gera-se novas aprendizagens.

Dá-se ao professor de Ciências e ao aluno um processo construtivo e uma metodologia dinâmica, que ao desenrolar das aulas de sondagens, teóricas e práticas a construção do conhecimento significativo.

INTRODUÇÃO

As metodologias ou os modelos didáticos em Libâneo, (1994), o professor seleciona a didática:

> Converter objetivos sócio-políticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos (LIBÂNEO, 1994, p. 26).

É interessante notar que na área de educação em ciências, os estudantes apresentam as mais variadas concepções alternativas com relação à temática meteorológica.

Caamaño (2007) cita algumas causas das dificuldades de aprendizagem dos alunos podem ser:

- Dificuldades que envolvem a própria disciplina: sendo eles a existência de três níveis de descrição da matéria, como o macroscópico, microscópico, submicroscópico e simbólico dinâmico dos modelos e teorias;
- Os processos de raciocínio dos estudantes, a influência da percepção macroscópica ao analisar o mundo microscópico;
- O processo de instrução recebido: como a apresentação dos resultados de ciência, sem a preocupação em discutir seu processo de construção; o uso inapropriado da linguagem etc.

Frente aos pressupostos da importância da didática, dos objetivos, estratégias para serem alcançadas, junto aos objetivos de um dado conteúdo, bem como a avaliação, através de uma atividade experimental, fundamentada nos conceitos básicos de meteorologia aos alunos do Ensino

Fundamental II, respeitando o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos que possibilitem o despertar da consciência ambiental nos estudantes, colocamos como tema contextualizador da proposta: as questões ambientais relacionados a meteorologia, com o entendimento histórico desta ciência.

Libâneo (2004) ressalta a importância da investigação:

> O que está em questão é como o ensino pode impulsionar o desenvolvimento das competências cognitivas mediante a formação de conceitos e desenvolvimento do pensamento teórico, e por quais meios os alunos podem melhorar e potencializar sua aprendizagem. Em outras palavras, trata-se de saber o que e como fazer para estimular as capacidades investigadoras dos alunos, ajudando-os a desenvolver competências e habilidades mentais. Em razão disso, uma didática a serviço de uma pedagogia voltada para a formação de sujeitos pensantes e críticos deverá salientar em suas investigações as estratégias pelas quais os alunos aprendem a internalizar conceitos, competências e habilidades do pensar, modos de ação que se constituam em “instrumentalidades” para lidar praticamente com a realidade: resolver problemas, enfrentar dilemas, tomar decisões, formular estratégias de ação (LIBÂNEO, 2004, p. 6-7).

Este material didático tem a intenção de contribuir ao professorado e ao aluno de Ciências uma aprendizagem que gere conhecimento e significância.

A organização das sequências didáticas, apresentadas na unidade didática é composta de um passo a passo da construção de instrumentos meteorológicos, com uso de materiais de baixo custo, para alunos do Ensino Fundamental II.

As atividades desenvolvidas são aplicáveis em 8 aulas. A Sequência Didática (SD) abrange sondagens dos conhecimentos prévios dos alunos, história da ciência, conceitos atmosféricos e de meio ambiente, o passo a passo para a montagem dos instrumentos meteorológicos e, finalmente, avaliação. Abaixo seguem as sequências das aulas e a forma como elas foram desenvolvidas. Não se deve usar desse material como algo rígido e imutável, pois os estudantes são variados pelos seus pré

conhecimentos, condições da estrutura escolar e outros fatores, mas podem indicar novos caminhos e processos metodológicos que podem ajudar o professor a conduzir uma aprendizagem que faça sentido ao aluno na construção do saber.

1. Descrição da SD

Esse trabalho busca seguir os processos indicados por Sanmartí.

1.1 Conceitos a serem trabalhados

- Desenvolvimento dos conceitos de pressão atmosférica;
- Chuva;
- Vento;
- Umidade do ar;
- Temperatura;
- Problemas ambientais relacionados à atmosfera.

1.2 Consequências da meteorologia no ambiente

- Enchente;
- Inversão térmica;
- Vendaval;
- Seca;

1.3 Público-alvo

Alunos do Ensino Fundamental II, mais especificamente para o oitavo ano.

1.4 Objetivo

Geral:

Espera-se que os alunos possam compreender a importância da meteorologia para conhecer o meio ambiente e seus impactos na natureza.

Específicos:

1. Os alunos aprenderem sobre conceitos importantes citados no conteúdo da didática;
2. Relacionar alguns impactos ambientais com a ciência meteorológica;
3. Construir instrumentos meteorológicos com materiais simples;
4. Discutir o processo histórico da construção do conhecimento;

1.4. Etapas da SD

Para atender os objetivos apresentados, a sequência didática foi dividida em

cinco etapas:

- 1ª ETAPA: Contextualização CTS que permita discutir o meio ambiente com meteorologia, fazer uma sondagem para preparar um conteúdo condizente com os conhecimentos e necessidades dos estudantes;
- 2ª ETAPA: Apresentação de recortes de notícias sobre seca, enchente, inversão térmica, tornados, tempestades, nevascas, ciclones e outros; nesse momento, será realizada a contextualização da temática ambiental e seus problemas na atualidade. Momento de um estudo investigativo, caso tenham acesso a computadores, que possibilite o encontro de informações sobre os instrumentos de medição dos fenômenos meteorológicos, com sua função e com contextualização histórica desses instrumentos;
- 3ª ETAPA: Organização dos grupos com um instrumento de medição; Construção de instrumentos meteorológicos – estudados pelos alunos, na etapa anterior – a serem apresentados na próxima aula, caso não dê tempo de apresentar no mesmo dia;
- 4ª ETAPA: Apresentação dos produtos construídos pelos alunos e exposição de conceitos de poluição, com foco na atmosfera;
- 5ª ETAPA: Avaliação geral das etapas, com um questionário sobre os temas abordados e participação da prática construtiva.

1.5. Estratégias didáticas e avaliação

Etapa	**Estratégias**	**Avaliação**
1	Sondagem. Pesquisa dos instrumentos meteorológicos e seus fenômenos	Questionário escrito, com o objetivo de verificar o conhecimento de senso comum dos estudantes

2	Leitura e discussão dos textos apresentados: noticiário relacionado ao meio ambiente, previsão do tempo, material didático e informações na internet	Participação e interesse
3	Pesquisar, montar, criar relações das teorias, apresentação de um passo-a-passo para a construção dos equipamentos	Capacidade de interpretar textos e manuais Capacidade de executar montagem
4	Aula com a apresentação de texto, sobre poluição em geral, com foco na poluição atmosférica	Participação ativa do processo de conhecimento
5	Fechamento da Sequência Didática com um questionário com questões parecidas com a sondagem.	Análise dos processos da etapa 1 a 4 e comparação entre a sondagem e a avaliação final.

1.6. Questão do projeto didático

Tendo em vista que a sequência didática possibilita a avaliação nos diferentes momentos do processo, que pode depender do objetivo do professor.

A experimentação investigativa pensa em contribuir para a aprendizagem de conceitos meteorológicos e sua inferência no meio ambiente. Para tanto pode-se fazer uma questão: “O que estuda a meteorologia e qual a influência desta ciência no ambiente?”

A resposta a essa pergunta, que ocorre ao longo do processo da SD., espera-se que os alunos o façam relações e assim tornar a aprendizagem significativa.

2. Sequência Didática e seus processos

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

DISCIPLINA: Ciências
PROFESSOR: Anselmo Pereira Bomfim

Turma/Série: 8º ano

TEMA: Meteorologia e Meio Ambiente

CONTEÚDOS TRABALHADOS

- Fenômenos meteorológicos;
- Meio Ambiente;
- Impactos ambientais.

HABILIDADES (BNCC)

- (EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra;
- (EF08CI15) Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas;
- (EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

Tempo da sequência didática

- Oito aulas de 50 minutos (melhor seriam 2 aulas sequenciais).

Materiais necessários para a sequência didática

- Lousa, giz, caderno para anotações, Datashow, livro didático e material específico citado mais abaixo.

Estratégias Didáticas:

Nesta SD, no primeiro encontro, buscará uma sondagem, para entender o que alunos conhecem e sabem sobre o planeta, de modo a equalizar os conhecimentos prévios dos estudantes e, ao final, espera-se que eles tenham uma ideia mais científica.

Uma análise histórico-cultural dos alunos é importante para entender os conceitos que existem, para depois encontrar uma estratégia buscando abranger o professor, os alunos e o conhecimento científico, colocando o aluno como foco principal. Para que isso seja possível, a SD objetiva a contextualização entre alguns recortes midiáticos, problemas ambientais relacionados a meteorologia, com a ciência atmosférica e seus fenômenos e sua importante contribuição para a sociedade.

Algumas pesquisas na área de educação em ciências relatam que os estudantes apresentam as mais variadas concepções alternativas com relação à ciência.

Algumas são as causas das dificuldades de aprendizagem dos estudantes podem ser atribuídas a:

- Questões epistemológicas;
- Conceitos científicos não apropriados aos diferentes tipos de alunos;
- Dificuldades intrínsecas da própria disciplina;
- Uso inapropriado da linguagem;
- Falta de planejamento e estratégia do professor.

Diante desses pressupostos, este projeto didático apresenta uma sequência didática que visa a construção dos conceitos, distribuídos da seguinte forma:

AULAS 1 e 2

Organização da sala

Seguir a organização normal da sala ou, se houver, utilizar uma

sala com equipamentos de Datashow.

Desenvolvimento

Comentar junto aos alunos como se seguirá a SD. No primeiro momento contextualizar a ciência atmosférica e apresentar algumas notícias, que dizem sobre problemas ambientais. Aqui se deve distinguir os naturais e os antrópicos.

Seria ideal os alunos serem estimulados a fazerem questionamentos, intervenções, comentários sobre esses problemas.

No segundo momento apresentar a história da ciência meteorológica, seus fenômenos, sua importância na sociedade, os instrumentos de medição e os como seus fenômenos impactam positivamente e negativamente os cidadãos.

Com o auxílio de um datashow ou equivalente, além das notícias, os alunos verão vídeos, recortes de notícias, com a temática.

Com a sondagem inicial extraída dos alunos, o professor expõe alguns conceitos científicos contextualizando as dúvidas.

Conclusão

Dar um resumo, com estimulação de participação dos discentes, sobre os fenômenos meteorológicos, problemas ambientais causados pela atmosfera e a evolução da ciência atmosférica.

Comentar que na sequência das aulas serão feitos trabalhos em grupo.

Dizer para trazer outras dúvidas para a próxima aula.

Avaliação

Observacional pela participação e interesse, com registros pontuais dos alunos não atuantes.

AULAS 3 e 4

Organização da turma

Na sala da turma, serão formados grupos de até 6 alunos, ou a critério do professor, preferencialmente dos alunos mais próximos entre si.

Introdução

Pesquisar algum problema que afeta a comunidade local, por exemplo, alagamentos no verão, a partir daí fazer uma questão introdutória: “Por que todo ano acontece alagamentos e enchentes aqui na cidade?” Alguns dos jovens estudantes irão responder, mas, nesta aula, veremos um conteúdo sobre a história da meteorologia e os principais equipamentos meteorológicos.

Desenvolvimento

Inicialmente começa com a história desta ciência e evolução dos instrumentos de medição.

Neste momento serão apresentados os conceitos e fenômenos atmosféricos (YNOUE et al, 2017):

- pressão atmosférica;
- Chuva;
- Vento;
- Calor e frio;
- Umidade do ar.

Durante a exposição questionar os alunos, sobre os instrumentos de medição meteorológicas e depois apresentá-los, conforme segue abaixo:

- Anemômetro

Mede a velocidade do vento (em m/s) e, em alguns tipos, também a direção (em graus);

- Barômetro de Mercúrio

Mede a pressão atmosférica em coluna de milímetros de mercúrio (mm Hg) e em hectopascal (hPa).

- Higrômetro

Mede a umidade do ar, em valores relativos, expressos em porcentagem (%).

- Pluviômetro

Mede a quantidade de precipitação pluvial (chuva), em milímetros (mm).

- Termômetros de Máxima e Mínima

Indicam as temperaturas máxima e mínima do ar (°C), ocorridas no dia.

Conclusão

Após este processo, se for possível pedir aos alunos apresentarem oralmente algumas possíveis respostas à pergunta dada no começo desta aula.

Avaliação

Participação e exposição, com registros pontuais dos alunos não atuantes.

AULAS 5 e 6

Organização da turma

Como serão duas aulas sequenciais, os primeiros 10 minutos de aula servirão para organizar os grupos, a sala e a distribuição dos materiais.

Manutenção do grupo formado anteriormente ou reordenamento dos grupos, em caso de conflitos ou homogeneidade positiva ou negativa, quer dizer, grupo solidamente fraco ou forte.

Desenvolvimento

Distribuir entre os grupos um passo-a-passo de como construir os instrumentos meteorológicos, bem como os materiais para sua consecução, para que eles construam em grupo e na própria aula. O professor dá assistência na interpretação do manual. O professor pode fazer registro

fotográfico da evolução construtiva e manipulativa, lembrando em proteger a imagem dos estudantes.

Conclusão

O ideal é que os estudantes concluam esta atividade e sua apresentação com a explicação deles.

Avaliação

Pela produção, organização, interpretação de manual, compreensão e exposição dos conceitos.

AULAS 7 e 8

Organização da turma

Manutenção do grupo formado anteriormente, porém o ideal é que os alunos estejam enfileirados, pois serão apresentados conteúdos e avaliação.

Introdução

Momento de trazer conteúdo sobre a poluição e finalmente a avaliação; o trabalho procedimental e todo processo da SD, foi importante para conferir se as habilidades perdidas na BNCC serão cumpridas.

Desenvolvimento

Caso os alunos não terminarem sua apresentação, poderão concluí-las aqui.

O conteúdo textual e de imagens sobre poluição em geral, mas deve-se atentar a poluição da atmosfera para relacionar com o processo dado até aqui.

Finalmente teremos um questionário, com a mesma ideia de questionamentos, com realizado na sondagem.

Conclusão

O professor faz o desfecho desta SD, que faz parte da unidade

didática, reforçando os pontos relevantes e pouco comentados pelos estudantes.

Será proposto de irem a algum centro meteorológico ou centro universitário, com curso de meteorologia para ampliar o leque acadêmico e cultural dos alunos.

Avaliação

Após todas as etapas intermediárias de avaliação, o desfecho final das notas será individual, com critérios de: participação, construção dos procedimentos, integração e resposta ao conceito científico.

Os alunos que não atingiram o conceito mínimo aceitável serão reconduzidos a uma nova conceituação da matéria.

FINALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA

A atividade de visitação ao ambiente de pesquisa universitária ou científica, visa consolidar os conceitos científicos e lúdicos trabalhados durante as aulas. Além de buscar a recuperação daqueles estudantes que não atingiram os objetivos da sequência didática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_05out_site.pdf. Acesso em: 5 out. 2019.

CAAMAÑO, A**. La enseñanza y el aprendizaje de la química**. In: JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (Coord.) et al. **Enseñar Ciencias**. Barcelona: GRAÓ, 2007, p. 95-118.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola:** Teoria e Prática. Goiânia: Alternativa, 2004.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia:** noções básicas. Oficina de textos, 2017.

MATERIAIS

PASSO A PASSO

Quadro 1 – Detalhamento da aula 1 e 2.

	SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES E GESTÃO DO AMBIENTE ESCOLAR	REFERÊNCIAS
AULA 1 e AULA 2	**Tipo de Atividade (apresentação, desenvolvimento, síntese ou transferência):** Aqui é o momento de introduzir o assunto e dizer como seguirá o andamento das atividades. Inicialmente o professor aplicará um questionário para sondar os conhecimentos prévios dos alunos (Apêndice A), a respeito da meteorologia, problemas ambientais e seus instrumentos de medição. No segundo momento será apresentado noticiários que envolvem alguns problemas. O professor deve aproveitar deste momento para que os alunos tragam suas experiências e comentários, como forma de colaborar com o desenvolvimento do conhecimento. **Objetivos:**	Noticiários: https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/09/15/entenda-o-que-causou-a-chuva-de-granizo-em-belem.ghtml, acesso em 29mai22. https://cultura.uol.com.br/noticias/46842_chuva-em-sp-provoca-enchentes-alagamento-de-tunel-e-queda-de-arvores.html, acesso em 29mai22 https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2022/04/05/vitima

	Organização da turma e identificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre meio ambiente e sua relação com a meteorologia. **Estratégia de ensino:** Oralidade; Questionário diagnóstico; Levantamento dos conhecimentos comuns dos alunos. **Recursos / materiais de ensino:** giz, lousa, datashow. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em fileiras; será escrito na lousa ou projetado, por meio de recursos	s-deslizamento-de-terra-angra-dos-reis.ghtml, acesso em 29mai22 https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/clima/314902-climatempo-alerta-para-tempo-muito-seco-e-baixa-umidade-do-ar-no-centro-sul-do-brasil.html#.YpQGJqjMLrc, acesso em 29mai22. https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,problemas-ambientais-ampliaram-o-carater-das-pesquisas-a-respeito-do-clima-imp-,800734 acesso em 29mai22 SANTOS, W. L. P., Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino, v.1, n. especial, Nov. 2007. CARVALHO, Anna M. P. rg). Ensino de Ciências -Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed.Thomson,2004. Cap.2, pg 19.Disponível em:https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0j0C&oi

	eletrônicos, algumas poucas perguntas, para sua resposta, para identificar os conhecimentos prévios da turma. Se mantém a mesma disposição, que na sequência será projetado os noticiários e vídeo noticiário. **Interações sociais e comunicativas:** Estímulo para integrações por meio do questionário prévio e das respostas dadas pelos alunos; abertura de espaço para comentarem os noticiários. **Contrato didático:** Responder o questionário individualmente e por escrito. Quando for dado o momento de fala, o aluno levantará a mão para sua intervenção. **Recursos / materiais de ensino:** giz, lousa, datashow. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em fileiras; será escrito na lousa ou projetado, por meio de recursos eletrônicos, algumas poucas perguntas, para sua resposta, para identificar os conhecimentos prévios da turma. Se mantém a mesma disposição, que na sequência será projetado os noticiários e vídeo noticiário.	=fnd&pg=A19&dq=Ensino+por+investiga%C3%A7%C3 %A3o&ots=ic1pa4l2Rj&sig=OVpXZu1wtz9DtbUMS1dnD3lSg6o#v=onepage&q=Ensino%20por%20investiga%C3%A7%C3%A3o &f=false.Acesso em:10 março.2019.

	Interações sociais e comunicativas: Estímulo para integrações por meio do questionário prévio e das respostas dadas pelos alunos; abertura de espaço para comentarem os noticiários. **Contrato didático:** Responder o questionário individualmente e por escrito. Quando for dado o momento de fala, o aluno levantará a mão para sua intervenção.	

Quadro 2 – Detalhamento da aula 3.

AULA 3	**Tipo de Atividade:** Conteúdo sobre o desenvolvimento histórico da ciência meteorológica e seus principais instrumentos de medição meteorológica (Apêndice B). **Objetivos:** Conhecer como a ciência evoluiu ao longo tempo. Identificar a importância registros dos valores meteorológicos para entender o clima e tempo; Conhecer os instrumentos de meteorologia. **Estratégia de ensino:** Oralidade; Exposição dos conceitos científicos. Disponibilidade para Intervenção das dúvidas dos estudantes. **Recursos / materiais de ensino:** lousa e giz. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em fileiras;	CASTRO, E. N. F. *et al*. Química Cidadã. AJS,3ª edição, 2016. CARVALHO, Anna M. P. rg). Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed.Thomson,2004. Cap.2, pg 19.Disponível em:https:// books. google.com.br/books?hl =pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0 j0C&oi=fn d&pg=A19&dq=Ensino +por+inves tiga%C3%A7%C3%A3 o&ots=ic1p a4l2Rj&sig=OVpXZu1w tz9DtbUM S1dnD3lSg6o#v=onepa ge&q=En sino%20por%20investi

	será escrito na lousa ou projetado, por meio de recursos eletrônicos. **Interações sociais e comunicativas:** Abertura de espaço para que os levantem suas dúvidas. **Contrato didático:** Quando for dado o momento de fala, o aluno levantará a mão para sua intervenção.	ga%C3%A7%C3%A3o&f=false.Acesso em:10 março.2019. Currículo+. Água. Disponível em:http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/agua-3/. Acesso em: 10março.2019.

Quadro 3 – Detalhamento das aulas 4 e 5.

AULA 4 E AULA 5	**Tipo de Atividade:** Conteúdo prático para a construção dos instrumentos meteorológicos (roteiro abaixo). Aqui é o momento auge da SD, onde os estudantes porão em prática o conhecimento e farão relações da ciência com a experiência empírica. Os instrumentos a serem trabalhados são: termômetro, higrômetro, cata-vento, anemômetro e pluviômetro. **Objetivos:** Conhecer os instrumentos de meteorologia na prática, para entender o processo físico do seu funcionamento. **Estratégia de ensino:** Oralidade; Experimentação dos conhecimentos científicos; Disponibilidade para interpretação das dúvidas dos estudantes com relação ao manual de construção dos instrumentos de medição.	Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed.Thomson,2004. Cap.2, pg 19.Disponível em:https:// books. google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0j0C&oi=fnd&pg=A19&dq=Ensino+por+investiga%C3%A7%C3%A3o&ots=ic1pa4l2Rj&sig=OVpXZu1wtz9DtbUMS1dnD3lSg6o#v=onepage&q=Ensino%20por%20investiga%C3%A7%C3%A3o&f=false.Acesso em:10

	Recursos / materiais de ensino: materiais diversos disponibilizados pelo professor. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em grupos e carteiras de estudo ficarão centradas em quatro, com os alunos no entorno para que eles tenham uma visão ampla dos processos e facilitar a interação entre eles. **Interações sociais e comunicativas:** Total entre os membros de cada de grupo. **Contrato didático:** Organização da sala, sobretudo na conclusão do trabalho, para recolhimento dos resíduos e reorganização da sala, com as carteiras enfileiradas.	março.2019. YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia:** noções básicas. Oficina de textos, 2017.

Quadro 4 – Detalhamento da aula 6.

AULA 6	**Tipo de Atividade:** Conteúdo sobre a poluição em geral, com objeto principal a poluição atmosférica, que será apresentado por um texto impresso ou reproduzido em lousa. A exposição oral deve focar nas causas naturais e antrópicas da poluição, os efeitos à saúde, meio ambiente e sociedade (Apêndice C). **Objetivos:** Diferenciar os tipos de poluição: natural e provocado pelo homem; Identificar as possibilidades de redução da poluição. **Estratégia de ensino:** Oralidade; Abertura para dúvidas dos estudantes com relação ao conteúdo. **Recursos / materiais de ensino:** material impresso, lousa e giz. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em fileiras;	Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed.Thomson,2004. Cap.2, pg 19.Disponível em:https:// books. google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0j0C&oi=fnd&pg=A19&dq=Ensino+por+investiga%C3%A7%C3%A3o&ots=ic1pa4l2Rj&sig=OVpXZu1wtz9DtbUMS1dnD3lSg6o#v=onepage&q=Ensino%20por%20investiga%C3%A7%C3%A3o&f=false.Acesso em:10 março.2019. Currículo+. Água. Disponível

	Interações sociais e comunicativas: Abertura de espaço para que os levantem suas dúvidas. **Contrato didático:** Quando for dado o momento de fala, o aluno levantará a mão para sua intervenção.	em:http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/agua-3/. Acesso em: 10março.2019.

Quadro 5 – Detalhamento da aula 7 e 8.

AULA 7 e AULA 8	**Tipo de Atividade:** Momento da conclusão e avaliação (Apêndice D). Será apresentado um novo questionário, muito parecido com o primeiro dado na primeira aula, como sondagem. Para auxiliar será dado um texto para concluir a SD, com conteúdo pertinente a meteorologia que ajudarão os alunos nas respostas. Quanto ao professor, ele fará um comparativo entre o primeiro questionário com este último, de modo a identificar se houve uma evolução do conhecimento. **Objetivos:** Avaliar os conhecimentos expostos durante a SD. **Estratégia de ensino:** Oralidade; Abertura para dúvidas dos estudantes com relação ao conteúdo; Questionário avaliativo.	Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed.Thomson,2004. Cap.2, pg 19.Disponível em:https:// books. google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0j0C&oi=fnd&pg=A19&dq=Ensino+por+investiga%C3%A7%C3%A3o&ots=ic1pa4l2Rj&sig=OVpXZu1wtz9DtbUMS1dnD3lSg6o#v=onepage&q=Ensino%20por%20investiga%C3%A7%C3%A3o&f=false.Acesso em:10 março.2019.

	Recursos / materiais de ensino: material impresso, lousa e giz. **Organização do espaço físico:** Na sala de aula os alunos estarão dispostos em fileiras. **Interações sociais e comunicativas:** Abertura de espaço para que os levantem suas dúvidas. **Contrato didático:** Quando for dado o momento de fala, o aluno levantará a mão para sua intervenção; Manter silêncio durante a avaliação, uma vez que a atividade será individual.	

ROTEIRO PARA CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE METEOROLOGIA COM MATERIAIS SIMPLES

Por meio desta atividade procura-se explorar ensino de ciências para as turmas de oitavo anos, seguindo o que estipula a organização do BNCC, por meio da metodologia significativa, produzindo simulações dos equipamentos normalmente usados nas estações meteorológicas.

Com esse passo a passo o professor pode produzir com os alunos um estudo prático e significativo. O mesmo trabalho abaixo faz parte de uma sequência didática, onde por meio de 8 aulas, o aluno poderá compreender o funcionamento destes instrumentos, a evolução histórica da ciência meteorológica e seus efeitos naturais na natureza, nas cidades e na sociedade.

Abaixo selecionamos 5 instrumentos com a indicação dos materiais, procedimentos e imagens.

1. Como preparar o pluviômetro

Materiais:

- garrafa PET pequena (300 ml);
- fita adesiva;
- caneta para CD;
- barbante;
- tesoura;
- seringa descartável 10 ml;
- haste de madeira de cerca de 1 metro de comprimento.

Procedimento:

- Com auxílio da tesoura (ou estilete, que dependerá da turma), a parte superior da garrafa PET deve ser cortada horizontalmente;

- Esta parte superior (gargalo) retirada deve ser encaixada de forma invertida encaixada na outra parte da garrafa, fixando as duas com fita adesiva;
- A escala de medição d'água a ser coletada será marcada com a caneta para CD. Para uma correta marcação da escala deve-se colocar água, dosando com seringa, a cada 10 ml e marcar, riscando com a caneta - o ponto do espelho d'água na garrafa e proceder da mesma maneira (a cada 10 ml) até se chegar a marcação 160 ml;
- Fixar a haste de madeira (1m), perpendicular ao solo, em ambiente externo, com o pluviômetro amarrado com um pedaço de barbante.

Duração

1 aula

2. Como preparar o termômetro

Materiais

- termômetro de temperatura do ar;
- caixa de sapato;
- fita adesiva;
- papel branco;
- tesoura.

Procedimento

- A caixa de sapato deve ser revestida em sua parte exterior com papel branco – pois reflete a luz, de modo a evitar de retenção de calor - e fazer buracos na caixa;
- Fixar o termômetro, com o auxílio de fita adesiva, desta forma a caixa funciona como abrigo para o termômetro de maneira a não receber diretamente os raios solares, bem como para receber ventilação indireta, com as perfurações.

Duração

1 aula

3. Higrômetro

Materiais:

- caixa de leite ou suco vazia de papelão (tetra pak);]
- dois termômetros;
- porção de algodão;
- tesoura com ponta;
- lápis;
- fita adesiva;
- água.

Procedimento:

- Medir 3 cm, da base para cima, e perfurar – minimamente - a caixa com algo pontiagudo;
- Com o auxílio do lápis ou objeto pontiagudo inserir parte do algodão no local perfurado;
- Enrolar o algodão no bulbo inferior (sensor) do termômetro e fixá-lo com a fita adesiva e fixar da mesma forma o termômetro na caixa;
- No lado oposto da caixa fixar o termômetro seco;
- Colocar água na caixa até próximo da perfuração, para que a água umedeça o algodão;
- Observar se há diferença de temperatura nos dois termômetros.

O que é preciso saber?

A umidade é a quantidade de vapor d'água que há no ar.
A umidade relativa é obtida ao comparar a umidade observada do ar com a quantidade de umidade que o ar é capaz de conter.
O aluno observará que o termômetro - com a parte inferior úmida - sempre marcará uma temperatura mais baixa que o outro (daquele em contato com água). Isto ocorre, porque a água umedece o termômetro e tende a evaporar e, portanto, o termômetro se esfria.

Quanto mais seco estiver o ar, mais díspares serão as medições de ambos os termômetros. Se eventualmente eles marcarem a mesma temperatura, a umidade relativa é de 100%.

Duração

1 aula

4. Biruta ou Cata-vento

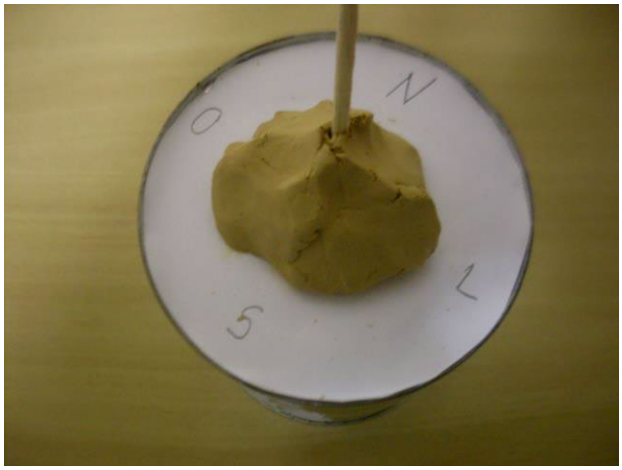
Materiais:

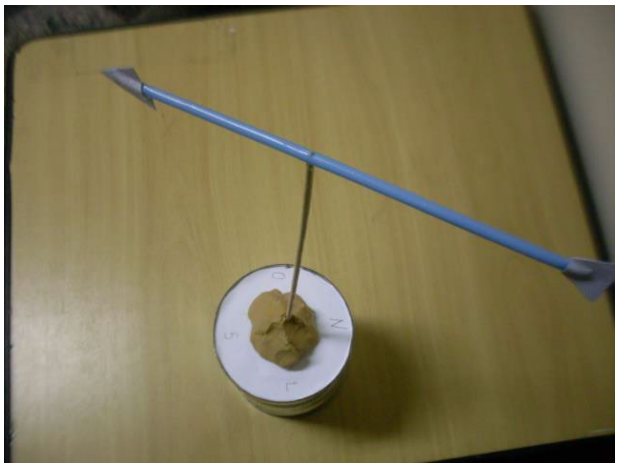
- lata vazia de leite em pó;
- cartolina;
- canudo de refrigerante;
- palito para churrasco;
- régua;
- lápis;
- tesoura;
- compasso;
- argila de modelar;
- Cola.
-

Procedimento

- Cortar a cartolina em quatro triângulos equiláteros de 3 cm de lado e colar dois deles em forma de sanduíche, com o canudo no meio, numa das extremidades – que servirá de indicação de sentido – e na outra extremidade colar as outras duas peças, da mesma maneira que os ponteiros, porém uma das pontas do triângulo serão retiradas que servirá de cauda;
- Descobrir o centro deste canudo e furá-lo;
- Com o auxílio do compasso, desenhar e recortar o círculo, no mesmo diâmetro, que será colado ao fundo da lata e escrever os pontos cardeais no recorte;
- Para a montagem da biruta: fixar o palito de churrasco perpendicularmente sobre a base e no centro da lata de leite utilizando a argila de modelar; posteriormente encaixar o canudo de refrigerante, no local já perfurado, na ponta do palito de churrasco;
- Conferir se o equipamento está com o palito aprumado e o canudo equilibrado;

- Colocar o equipamento em ambiente aberto, posicionar o Norte de acordo com o Norte da Terra e observar o movimento da direção do vento.





Duração

1 aula

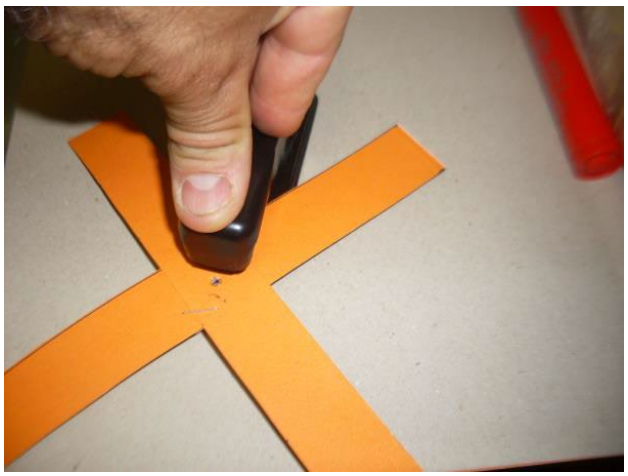
5. Anemômetro (medidor de velocidade do vento)

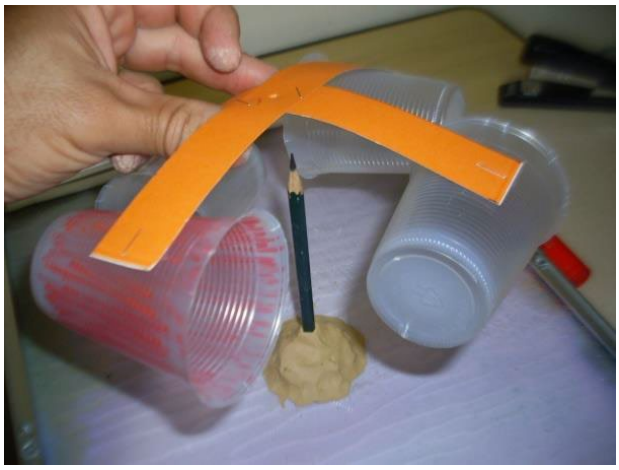
Materiais

- 4 copos plásticos descartáveis;
- régua;
- lápis grande;
- caneta marcador (Pilot) vermelha;
- papel cartão ou papelão leve e resistente;
- tesoura;
- alfinete;
- grampeador;
- massa de moldar ou preferencialmente argila de modelar;
- relógio de ponteiro;
- base resistente (azulejo, tábua, papel cartão, etc.).

Procedimento:

- Remover a borda enrolada dos copos, para torná-los mais leves;
- Pintar externamente um dos copos com a caneta vermelha, com a finalidade de diferenciar dos demais copos;
- Recortar duas peças do cartão com medidas de 30 cm X 5 cm;
- Encontrar o centro dos cartões, ou seja, 15 cm no comprimento e 2,5 cm na largura e furá-los com o alfinete;
- Cruzar as duas tiras do cartão de forma que o eixo seja encontrado com o auxílio do alfinete;
- Fixar estes cartões, com o auxílio do grampeador e atentar se estão alinhados e no eixo;
- Grampear os copos nos extremos dos cartões observando se os copos estão virados no mesmo sentido;
- Fixe o lápis na base, utilizando a massa de moldar e colocar, a peça anteriormente fabricada, centralizada sobre a ponta do lápis;
- Testar o equipamento soprando verificando assim, se o deslizamento está normal e com prumo ajustado.





Duração:

1 aula

5.1. Medição de velocidade

Atividade opcional, caso tenha tempo.

Procedimento:

O que observar?

Contar número de voltas (rotações) que o copo colorido faz, por minuto. Meça o raio entre o centro (ponta do lápis) e o meio do copo, calcule a circunferência (c=2.pi.R). A velocidade será dada pelo número de rotações num determinado período vezes a circunferência. Para uma maior confiabilidade de resultados, as medições devem ser realizadas todos os dias e à mesma hora.

Organize os alunos de modo a recolherem os dados numa tabela.

Data	**Número de voltas em 1 min**	**Velocidade vento (cm/min)**

Transformar cm/min para m/s e/ou km/h.

Exemplo: calcular a velocidade do vento sabendo que, num dado dia, o anemômetro deu 20 voltas em 1 minuto e sabendo que as tiras de cartão medem 30 cm.

Então tem-se: d=30cm - e como lógica seu – e raio r=15cm.

Para se calcular o perímetro, P (espaço percorrido pelo copo numa só volta).
A fórmula diz-nos que:

P=2 π r, com r=15cm, então: P=2×3,14×15 P= 94,2cm Multiplicando as 20 voltas ou rotações: 20 × 94,2 cm / min = 1884 cm/min.

Transformar cm/min, para km / h = 1884 cm ou 0,01884 km
Transformar min. em hora: 1h=60min, logo, 1min= 1/60, 1h é 0,01667h.
Assim transformado: 1884 cm / min é o mesmo que: 0,01884 km / 0,01667 h = 1,130 km/h.
Anotar na planilha acima a velocidade do vento: 1,13 km/h.

Duração

1 aula

Leitura adicional

http://www.cienciaviva.pt/projectos/fibonacci/anemometro.pdf. Acesso em 20nov2015.

http://www.greenwave-europe.eu/index.php?p=howto&q=wind_task. Acesso em 20nov2015.

6. Barômetro - pressão atmosférica

Materiais

- recipiente de boca larga (por exemplo, um vidro de maionese vazio e limpo);
- bexiga para festas;
- palito ou canudinho;
- fita adesiva;
- barbante.

Procedimento:

- primeiramente corta-se a bexiga logo abaixo do seu “pescoço” e com a bexiga aberta cobre-se a boca do recipiente, de modo a manter a bexiga esticada; e
- com o auxílio do barbante fixa-se a bexiga amarrando-a a boca do vidro;
- se houver necessidade em melhorar a fixação, ainda pode-se passar uma fita adesiva sobre o barbante.
- na sequência, com o palito ou canudo fixa-se na superfície da bexiga, também com fita adesiva.

O que é preciso saber?

Seu funcionamento é muito simples: quando a pressão externa diminui, a pressão interna no vidro empurra a bexiga para fora, fazendo a ponta do palito abaixar, assim indicando que uma condição propícia para a chuva foi alcançada. Quando a pressão externa aumenta, dá-se o efeito contrário.

Este experimento, como nas fotos ilustrativas, também pode demonstrar a variação da pressão com a altura:

As medidas foram realizadas para as altitudes de 1050m e 750m, ou seja, uma diferença de apenas 300m foi suficiente para demonstrar o efeito do peso da massa de ar. Assim explica que, quanto maior a altitude menor pressão externa e inversamente, quanto menor altitude maior pressão da coluna atmosférica.

Medição 2 - maior pressão externa em 750m, a bexiga afunda

Medição 1 - menor pressão externa - 1050m, a bexiga expande

As medidas foram realizadas no município de Caieiras (SP), conforme demonstra corte

cartográfico da Emplasa (acima) de out/1994, com escala 1:10.000.

Atenção:

Um cuidado que deve ser tomado com este equipamento, se relaciona com as variações fortes da temperatura ambiente, ou seja, podemos obter indicações erradas se colocarmos nosso barômetro exposto ao sol. Qual seria o motivo?

Duração:

1 aula

APÊNDICE A (do Apêndice D da dissertação)

Aula 1 e 2 - Preparatório do projeto de meteorologia

1. **Sondagem**

a. O que estuda a ciência meteorológica?
b. Quais os principais fenômenos atmosféricos?
c. Quais os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
d. Cite alguns instrumentos meteorológicos?

2 – **Desenvolvimento da aula**

Principais eventos atmosféricos:

- Alagamentos, Enxurradas, Inundações e Chuvas intensas
- Granizo
- Estiagens e secas
- Ondas de calor e baixa umidade e Ondas de frio
- Vendavais e ciclones e tornados

Abordagem da história da ciência meteorológica, seus fenômenos. https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf, acesso em 29mai22.

Noticiários de problemas ambientais

*Entenda o que causou a chuva de **granizo** em Belém*

Segundo a meteorologia, baixas temperaturas e correntes de ar favorecem a queda de pequenas pedras de gelo, que se formam nas nuvens.

https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/09/15/entenda-o-que-causou-a-chuva-de-granizo-em-belem.ghtml, acesso em 29mai22.

*Chuva em SP provoca **enchentes, alagamento** de túnel e queda de árvores*

https://cultura.uol.com.br/noticias/46842_chuva-em-sp-provoca-enchentes-alagamento-de-tunel-e-queda-de-arvores.html, acesso em 29mai22

*Sobe para 11 o n° de mortos em **deslizamento** de terra em Angra; já são 20 óbitos pelas chuvas no RJ desde o começo de abril*

https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2022/04/05/vitimas-deslizamento-de-terra-angra-dos-reis.ghtml, acesso em 29mai22

Previsão: Atenção para tempo muito seco e **baixa umidade do ar** no Centro-Sul do Brasil

https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/clima/314902-climatempo-alerta-para-tempo-muito-seco-e-baixa-umidade-do-ar-no-centro-sul-do-brasil.html#.YpQGJqjMLrc, acesso em 29mai22.
https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,problemas-ambientais-ampliaram-o-carater-das-pesquisas-a-respeito-do-clima-imp-,800734, acesso em 29mai22.

APÊNDICE B (do Apêndice D da dissertação)

Aula 3 - História da meteorologia

A palavra meteorologia vem do grego “estudo dos meteoros, dos fenômenos atmosféricos".

Devemos distinguir que essa ciência observa, estuda e analisa:

- Tempo: a atmosfera num curto tempo;
- Clima: estudo de longo prazo dos fenômenos.

Os egípcios já procuravam alguma previsão dos eventos de chuvas e secas para plantarem trigo ao longo do Rio Nilo.

Os caldeus observam os astros do céu para entender a dinâmica da atmosfera.

Os romanos usavam das informações numéricas para projetar o futuro da ciência dos céus.

À partir do século XV, com os descobrimentos houve evolução na construção de instrumentos para medir fenômenos físicos da natureza.

No final do século XIX começaram as primeiras previsões com fundamento científico.

Hoje temos estações meteorológicas espalhadas em todo o mundo, que faz medições constantes e integradas da atmosfera.

Essas informações favorecem a normalização do clima e ajudam na previsão do tempo.

Nas estações temos os seguintes equipamentos de medições e suas funções:

- Biruta ou cata-vento: direção do vento;
- Anemômetro: velocidade do vento;
- Heliógrafo: insolação recebida na Terra;
- Barômetro: pressão atmosférica;
- Higrômetro: umidade do ar;
- Pluviômetro: volume de água na chuva;
- Termômetro: temperatura do ambiente aberto.

Referências:

https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf, acesso em 29mai22.
https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/consultorio/perguntas/a-origem-da-palavra-meteorologia/29054, acesso em 30mai22.

APÊNDICE C (do Apêndice D da dissertação)

Aula 6 - Poluição

A poluição pode ser definida de maneira simples como alterações no ambiente e prejuízos aos seres vivos.

Ela pode alterar as condições nos ambientes e comportamento social.

A poluição pode ser provocado por razões:

- Naturais;
- Antrópicas (humanas).

Elas ocorrem em diferentes tipos de ambiente, em destaque tem-se:

- Atmosférica;
- Água;
- Solo.

A legislação brasileira (6938 Art 3º/1981) define como a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades, que direta ou indiretamente:

a. Prejudiquem a saúde, segurança e o bem-estar;
b. Criem condições adversas às atividades;
c. Afetam desfavoravelmente a biota;
d. Afetam as condições estéticas ou sanitárias do ambiente;
e. Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.”

Atividade

Coloque **N** para poluição natural e **A** para poluição antrópica:

( ) queimada para uso agrícula
( ) descarte de lixo
( ) queima de combustíveis fósseis por veículos
( ) fumaça emitida por erupção vulcânica
( ) descarte irregular de esgoto
( ) som muito alto, emitido por carro de som
( ) luminosidade provinda das cidades
( ) fuga de energia por usina nuclear
( ) som emitido por trovão

( ) efeito estufa

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm, acesso em 30mai22.

https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/geografia-paisagens-naturais-e-antropicas/, acesso em 30mai22.

APÊNDICE D (do Apêndice D da dissertação)

Aulas 7 e 8 - Avaliação pós atividade de meteorologia

I - Desenvolvimento da aula

Por meio da meteorologia são feitas as previsões do tempo que vemos nos jornais televisivos todos os dias, além do estudo do clima de uma região. E qual a diferença entre clima e tempo?

Clima refere-se a um conjunto de condições que dominam uma região durante um período maior, e as previsões do tempo trazem informações precisas sobre o comportamento da natureza em um período bem específico, geralmente uma semana, no máximo.

A previsão do tempo é ferramenta essencial no desenvolvimento econômico do país: na agricultura, na geração de energia em usinas hidrelétricas, que dependem do volume de água, e nas mais diversas atividades econômicas. a previsão do tempo é uma ciência milenar que vem ganhando uma nova e inédita dimensão: os motivos são a alta tecnologia que se usa hoje para entender as variáveis do clima e, principalmente, a necessidade de lidar com as mudanças climáticas causadas pela ação do homem sobre o planeta, segundo o meteorologista Overland Amaral.

Ao longo do tempo, os instrumentos utilizados pelos meteorologistas foram se desenvolvendo e, com eles, a precisão das previsões do tempo foi melhorada em níveis exponenciais. Entre esses instrumentos, podemos citar o higrômetro, criado ainda na Idade Média, o cata-vento de Leonardo da Vinci, o termômetro de Galileu Galilei e o barômetro de Evangelista Torricelli. Ao longo do século XX, a melhoria nas técnicas e a precisão dos dados, fato ocasionado, sobretudo, pela obtenção de imagens de satélite, vem creditando à ciência meteorológica uma precisão cada vez maior, o que favorece as ações humanas e proporciona melhorias na qualidade de vida da sociedade.

De Brasília, em entrevista à Rádio ONU, o vice-presidente da Organização Mundial de Meteorologia, OMM, Divino Moura destacou que é preciso conhecer mais o clima para poder agir mais, tanto na questão climática, de mudanças climáticas, quanto naquelas de variabilidade natural do clima. O

dia 23 de março é comemorado o Dia Mundial da Meteorologia.

A Meteorologia ambiental estuda as condições em que os poluentes se dispersam e se concentram através de um estudo sobre a poluição atmosférica.

II – Avaliação

Com base no texto e nas aulas anteriores, responda as questões:

1. O que estuda a ciência meteorológica?
2. Cite ao menos 4 fenômenos atmosféricos.
3. Quais os principais problemas causados por alguns destes fenômenos citados por você na questão anterior, tanto na cidade quanto no campo? Ou seja, os efeitos da meteorologia no meio ambiente e na sociedade?
4. Ligue os eventos com os tipos de equipamento de medição e sua unidade de medida:

(a) pluviômetro	( ) vento	( ) kpa
(b) termômetro	( ) umidade do ar	( ) mm
(c) barômetro	( ) chuva	( ) ºC
(d) anemômetro	( ) temperatura	( ) %
(e) higrômetro	( ) pressão atmosférica	( ) m/s

Referências:

https://plenarinho.leg.br/index.php/2019/03/importancia-da-meteorologia/, acesso em 12jun22.

http://www.crea-se.org.br/a-importancia-da-meteorologia-vai-muito-alem-de-saber-se-vai-chover-hoje/, acesso em 12jun22.

https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/impactos-clima-2010-20192.pdf, acesso em 29mai22.

ANEXO A: PARECER CEP – COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA

UNESP - FACULDADE DE CIÊNCIAS CAMPUS BAURU - JÚLIO DE MESQUITA FILHO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ENSINO DE METEOROLOGIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTEAL PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Pesquisador: ANSELMO PEREIRA BOMFIM

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 56535422.4.0000.5398

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista campus Bauru

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.423.761

Apresentação do Projeto:

Como informado pelo pesquisador responsável no Projeto de Pesquisa e Documento de Informações Básicas, gerado por meio dos dados fornecidos no ato do preenchimento da Plataforma Brasil: "[...] O projeto tem como objeto, a elaboração uma sequência didática para o ensino de meteorologia, com foco em um produto educativo, como a construção de equipamentos meteorológicos - produzidos pelos alunos - e utilizar estes conteúdos para favorecer os alunos a compreenderem, interdisciplinarmente, o meio ambiente, geografia, biologia, matemática e física. O problema é que os alunos nem sempre compreendem a relação entre atmosfera e meio ambiente. A metodologia será a pesquisa qualitativa com características de pesquisa -ação e levantamento do estado da arte, para fundamentar a melhor prática educacional e criar material consultivo para professores tratando-o de forma interdisciplinar".

Objetivo da Pesquisa:

Como informado pelo pesquisador responsável no Projeto de Pesquisa e Documento de Informações Básicas, gerado por meio dos dados fornecidos no ato do preenchimento da Plataforma Brasil: "Objetivo Primário: Esse projeto de pesquisa tem como objetivo amplo, o envolvimento dos alunos do fundamental II no ensino de meteorologia, de modo a compreender a dinâmica das ciências atmosféricas e, por consequência, os relacionar com os problemas ambientais atuais. Objetivo Secundário: Mais especificamente é elaborar uma sequência didática,

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa.fc@unesp.br

com foco no produto educativo, que é a construção de instrumentos meteorológicos com materiais simples, de modo que o processo didático faça que os estudantes relacionem a disciplina ciência ou meteorológica com outras disciplinas como: física, geografia, biologia, matemática e educação ambiental utilizando informações numéricas e climáticas das entidades meteorológicas disponíveis".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como informado pelo pesquisador responsável no Projeto de Pesquisa e Documento de Informações Básicas, gerado por meio dos dados fornecidos no ato do preenchimento da Plataforma Brasil: "Riscos: Os riscos físicos à saúde física são mínimas, pode haver algum desconforto na prática de recortar, colar, fixar, montar os objetos, situações comuns
na atividade prática escolar. Benefícios: Socialização do conhecimento adquirido entre os próprios estudantes, bem como a academia".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se mostra relevante social e cientificamente, além de apresentada por meio do projeto de forma coerente em relação aos aspectos éticos, ou seja, em conformidade com as resoluções vigentes, a saber: 466/12 e 510/16, do CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Nenhuma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado "aprovado" por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

Lembramos que é dever do pesquisador responsável, ao término da pesquisa e conforme o cronograma informado à Plataforma Brasil, apresentar o relatório final da mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

UNESP - FACULDADE DE CIÊNCIAS CAMPUS BAURU - JÚLIO DE MESQUITA FILHO

Continuação do Parecer: 5.423.761

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1898525.pdf	10/05/2022 01:49:18		Aceito
Brochura Pesquisa	projetoCEPmai22.docx	10/05/2022 01:46:06	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
Outros	assentim_dir_escola10mai22.docx	10/05/2022 01:25:31	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	cep_carta_justific10mai22.docx	10/05/2022 01:20:44	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
Outros	TALE10mai22.docx	10/05/2022 01:19:56	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE10mai22.docx	10/05/2022 01:19:32	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoUnespjun19.doc	23/02/2022 20:03:55	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito
Folha de Rosto	folharosto15fev22.pdf	23/02/2022 19:51:08	ANSELMO PEREIRA BOMFIM	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BAURU, 23 de Maio de 2022

Assinado por:
Mário Lázaro Camargo
(Coordenador(a))