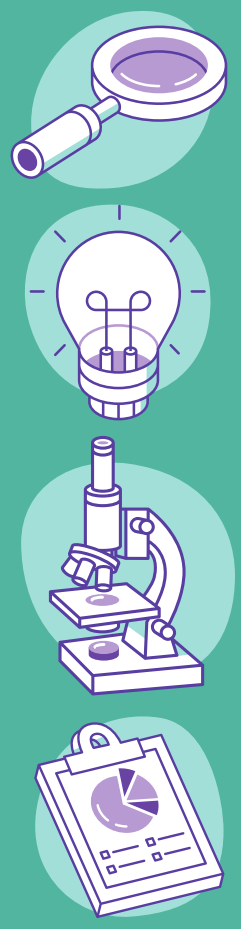
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO - IFMT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - PROFEPT

# SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS NATURAIS:

## ENSINO - APRENDIZAGEM EM UMA ABORDAGEM STEAM PARA O ENSINO INFANTIL, ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO



APRESENTADO POR
DAYANE FÉLIX DE SOUZA
GEISON JADER MELLO

# SUMÁRIO

Apresentação .....2

2. Fundamentação teórica .....5

2.1 Organização do ensino básico e a Educação Profissional e Tecnológica (EPT)..5

2.2. Base Nacional Curricular Comum: documento formativo.....6

2.3. Metodologias ativas e a abordagem STEAM.....7

2.4 Sequência Didática no contexto da organização de ensino.....8

3. Sequência Didática.....11

3.1. SD - Ensino Infantil.....12

3.2. SD - Ensino Fundamental.....22

3.3. SD - Ensino Médio.....31

Referências Bibliográficas.....40

**Todas as ilustrações utilizadas na elaboração desse material foram retiradas do repositório digital da Plataforma Canva, podendo serem utilizadas de maneira livre e gratuita (https://www.canva.com).**

**Dados Internacionais de catalogação na fonte**

S729s

Souza, Dayane Félix de.

Sequências didáticas de ciências naturais: ensino – aprendizagem em uma abordagem STEAM para o ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio. / Dayane Félix de Souza; Geison Jader Mello. – Cuiabá-MT, 2023.

43 p. : il. color.

Produto Educacional (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT - Campus Cuiabá Cel. Octayde Jorge da Silva, 2023.

ISBN - 978-65-993153-7-4

1. Metodologias ativas. 2. Aprendizagem significativa. 3. Educação Profissional e Tecnológica. I. Mello, Geison Jader. II. Título.

CDU 377:37.02

Ficha catalográfica elaborada por Gilson Soares de Araújo - Bibliotecário CRB1-2911.

# APRESENTAÇÃO

Prezado (a) Professor (a);

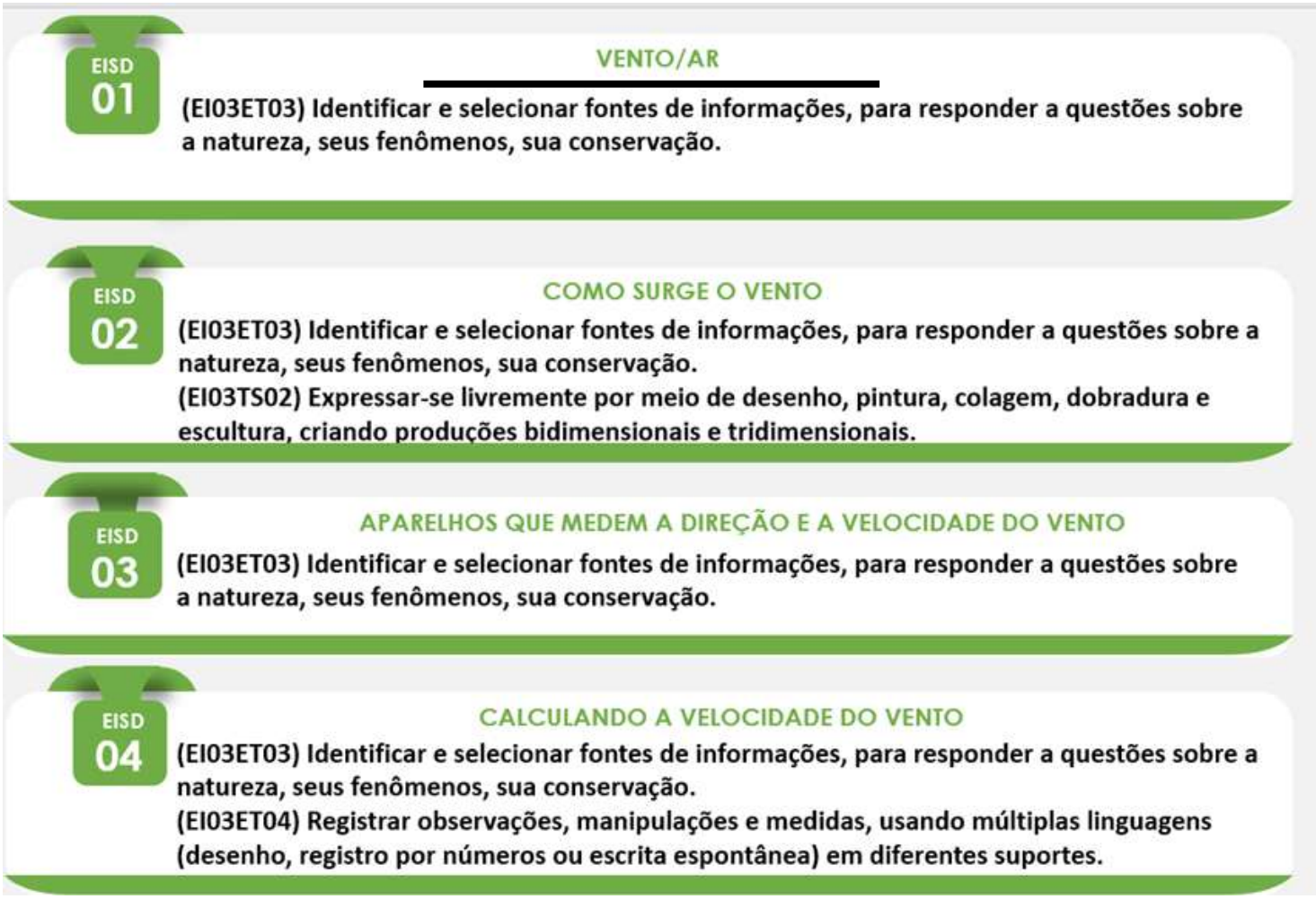
Este material é um Produto Educacional vinculado ao Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT. A proposta desenvolvida nesse material é um planejamento de uma Sequência Didática (SD), que visa atender a atual necessidade de materiais para ensino e aprendizagem, através da contextualização de conceitos científicos na área Ciências Naturais para as três etapas da Educação Básica, sendo elas: Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM).

Utiliza-se nas SD's, a abordagem STEAM, de forma a incorporar princípios baseado em investigação por meio de metodologias ativas.

É importante considerar que, as SD's foram elaboradas a partir do construto teórico de Zabala (1998), com devidas adequações e adaptações de forma a assegurar as aprendizagens dos estudantes.

Para que haja maior clareza, a seguir exibimos nas figuras a organização das aulas (tema e habilidades) para cada etapa da educação.

FIGURA 1. - Etapa: Educação Infantil




Fonte: A autora (2022)

FIGURA 2. - Etapa: Ensino Fundamental

**EFSD 01**

**UMIDADE DO AR**

**(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.**
**(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição**

**EFSD 02**

**APARELHOS MEDIDORES DE UR**

**(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas. (EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada**

**EFSD 03**

**ESTAÇÃO METEOROLÓGICA: INTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS**

**(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas. (EF69AR35) Identificar e manipular diferentes tecnologias e recursos digitais para acessar, apreciar, produzir, registrar e compartilhar práticas e repertórios artísticos, de modo reflexivo, ético e responsável.**

**EFSD 04**

**CALCULANDO A UR**

**(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.**

Fonte: A autora (2022)

FIGURA 3. - Etapa: Ensino Médio

**EMSD 01**

**LUZ: RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA**

**(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.**

**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA -**1***

**EMSD 02**

**EFEITO FOTOELÉTRICO**

**(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.**

**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA -**1***

**EMSD 03**

**CIRCUITO ELÉTRICO SIMPLES**

**(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.**

**COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS -**1 e 3***

**EMSD 04**

**RADIAÇÃO SOLAR**

**(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica. (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural. (EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.**

**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA -* ***3***

Fonte: A autora (2022)

As atividades propostas nas três SD's, (EI, EF e EM) foram elaboradas com intuito de atender ao que preconiza a BNCC (BRASIL, 2018) em relação ao desenvolvimento de habilidades e competências para temas relacionados a Ciências Naturais perpassando por conteúdos que contemplem transversalmente sobre Meio Ambiente (BRASIL, 1997), a fim de poder construir uma postura crítica para desenvolver no estudante a capacidade de problematizar situações que estão ligadas ao seu cotidiano.

As SD's são todas compostas por quatro aulas. Em uma perspectiva de estimular questionamentos, propor situações problemas interessantes que possibilitem a construção de conhecimentos e que sejam potencialmente significativos para os alunos. As SD's apresentam atividades experimentais, cada qual dentro do seu nível de aprendizagem para cada etapa de ensino.

Recursos e metodologias ativas também são presentes nas atividades, propiciando ao professor uma diversidade didática para sua aula e para o estudante, na construção de uma aprendizagem significativa.

Vale ressaltar, que o objetivo deste produto é apresentar proposta de trabalho, não se esgotando a possibilidade de adaptação e reformulação.

Esperamos que esse material possa ser útil e que contribua na sua prática pedagógica!

Bom trabalho!

# 2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 2.1 Organização do ensino básico e a Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

A Educação Básica é constituída pelas etapas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (BRASIL, 2018). O sistema educacional brasileiro apresenta uma divisão em níveis, etapas e modalidades. Inicialmente, a educação escolar é dividida em dois níveis, segundo a LDB (Lei de Diretrizes e Bases), em seu artigo 21: Educação Básica e Educação Superior. A Educação Básica apresenta três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. A Educação Infantil compreende a creche e a pré-escola, já o Ensino Fundamental, os anos iniciais e o Ensino Médio, os anos finais. Ao que se refere a modalidade, está organizado em: Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica (EPT), Educação do Campo, Educação indígena, Educação Quilombola e Educação à distância (EAD) (BRASIL, 1996).

A educação básica torna-se, dentro do art. 4º da LDB, um direito do cidadão à educação e um dever do Estado em atendê-lo mediante oferta qualificada. Quanto a organização, os estados e o Distrito Federal devem atuar prioritariamente no Ensino Fundamental e no Médio. Já os municípios, no Ensino Fundamental e na Educação Infantil (BRASIL, 1996).

Ao tratar dos níveis e modalidades de educação e ensino, a LDB consolidou o entendimento de que a educação básica se inicia com a Educação Infantil, para as crianças com até seis anos de idade, e, o Ensino Fundamental, obrigatório, estende-se ao Ensino Médio, para o qual prediz a progressiva obrigatoriedade e gratuidade (BARRETO; CASTRO; CORBUCCI, 2000).

Primeira etapa da educação básica, a Educação Infantil (EI), tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (BRASIL, 2018).

No que diz respeito ao Ensino Fundamental, anos iniciais (do 1º ao 5º ano) e anos finais (do 6º ao 9º ano), essa etapa da educação, inicia aos 6 (seis) anos de idade, é obrigatório e com duração de 9 (nove) anos (Lei nº 11.274, de 2006).

A etapa do Ensino Médio, perpassa por uma reforma na qual sofreu mudanças significativas. Exclusões de disciplinas e ampliação de carga horária; mudanças na estrutura curricular; alteração nas regras para formação de docentes; mudanças na oferta de educação profissional e técnica e implementação geral do ensino integral foram as alterações mais discutidas. De maneira progressiva, todas as escolas de ensino médio passarão para tempo integral, tendo seu horário ampliado para 1.400 horas, o equivalente a sete horas diárias (CAMPOS, 2020).

Ao tratar da educação integral, a BNCC reconhece, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica “compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva” (BRASIL, p. 14, 2018).

Tal concepção entrelaça com o que Frigotto (2012) compreende como a formação omnilateral. De acordo com o autor, essa formação parte do pressuposto de uma educação voltada para o desenvolvimento pleno do ser humano, considerando todas as dimensões que afluem para este fim. Assim sendo, a educação omnilateral converge para todos os aspectos de desenvolvimento constituintes do sujeito. Em síntese, “educação omnilateral abrange a educação e a emancipação de todos os sentidos humanos, pois os mesmos não são simplesmente dados pela natureza” (FRIGOTTO, 2012, p. 265).

Nessa perspectiva, a educação integral trata o conhecimento como totalidade, como relação indissociável entre teoria e prática, pensar e fazer, ciência e tecnologia. Não é um ensino voltado para a formação e treinamento de habilidades específicas, mas um projeto de currículo tendo como unidade o ensino e a pesquisa – com a pretensão e ousadia de explicitar, por meio do ensino e da pesquisa, para esclarecer a teoria e a prática da área, no sentido de contribuir com a forma de conectar o conhecimento com o mundo do trabalho. (AZEVEDO, 2019).

Nesse sentido, no intento de contribuir na apropriação dos conhecimentos na extensão manual e intelectual dos alunos, acredita-se que a educação no aspecto da formação integral e omnilateral (FRIGOTTO, 2012) trará maior e melhor desenvolvimento humano em todas as suas dimensões contribuindo positivamente no processo ensino-aprendizagem.

## 2.2 Base Nacional Curricular Comum (BNCC): Documento Formativo

Essa pesquisa propõe o trabalho com uma proposta de metodologias ativas para ser desenvolvida nas três etapas da educação básica. Dessa forma buscou-se a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que apresenta um conjunto de habilidades e competências para serem desenvolvidas no processo de aprendizagem do estudante.

A BNCC é um documento de caráter normativo que define as aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas por todos os alunos ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, assegurando os seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, a Base Nacional Curricular Comum, define a necessidade de estimular e fortalecer os conhecimentos, aprendizagens que perpasse por várias áreas, pois dessa forma, o aprendizado estimula a formação integral do estudante.

Como um documento norteador para a educação no Brasil, a BNCC tem o objetivo de delinear a Educação Básica e estabelecer níveis de aprendizagem e conhecimentos essenciais que precisam ser garantidos a todos os estudantes.

Fruto de debates e regulamentações legais, a base curricular é um documento elaborado para orientar a educação/ensino no Brasil, desde a etapa da Educação Infantil até o Ensino Médio. Promulgada em 2017, o documento tem seus defensores como também, aqueles que discordam das diretrizes ali estabelecidas.

Na BNCC, além de garantir o acesso e a permanência de aprendizagem, os sistemas, redes e escolas devem garantir um nível comum de aprendizagem para todos os alunos, sendo o documento um instrumento importante nessa tarefa fundamental.

Dessa forma, está pesquisa busca seguir os caminhos que a BNCC propõe para desenvolver as aprendizagens do educando. É importante salientar que tal documento está estruturado de modo a explicitar as habilidades e competências, no qual é apresentado da seguinte forma:

> Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p.08)

Diante do exposto, as habilidades e competências no processo ensino aprendizagem devem firmar valores e estimular ações que contribuam para uma sociedade transformada.

Desse modo, a abordagem STEAM, aliada as metodologias ativas, integrando estratégias educacionais buscará atingir objetivos, bem como habilidades e competências na qual a BNCC articula.

Afim de garantir os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, essa pesquisa utilizará nas SD's, habilidades e competências na qual a BNCC apresenta para cada etapa do ensino.

### 2.3 Metodologias ativas e a abordagem STEAM.

Com o avanço da tecnologia, cada vez mais o docente precisa estar preparado para envolver o discente na sala de aula. Por esta razão, é evidente, o uso crescente das metodologias ativas de ensino aprendizagem, que inspiram e motivam a aprender de forma agradável.

A metodologia ativa surge no contexto de mudanças nos paradigmas de aprendizagem e nos papéis de alunos e professores. O educador não é mais o único responsável pelo ensino, mas o líder do processo, e o aluno desempenha o papel de protagonista na aprendizagem (MORÁN, 2015).

Alguns exemplos de metodologias ativas são: as salas de aula invertidas, ensino combinado, rotação de sites, gamificação, educação STEAM entre outros. Esses novos métodos de ensino promovem a aplicação das diretrizes propostas pela BNCC para orientar os professores a incorporar e utilizar a estratégias e recursos como ferramenta para complementar a prática docente.

Para os autores Bacich e Moran (2018), reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, deve ser repensada, assim como, a integração das TIC´s e das linguagens midiáticas à prática pedagógica, na qual, impulsionará o engajamento do aluno no processo ensino-aprendizagem.

As metodologias ativas referem a aprendizagem no sentido de que sejam instigantes, provocando no aluno o despertar da curiosidade, incitando aos desafios e engajamento do fazer algo e pensar sobre o fazer, permitindo-lhes trabalhar em colaboração, nas tomadas de decisão e desenvolvendo a autonomia (BACICH; MORAN, 2018).

Os métodos relacionados as Metodologia Ativas impulsionam o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo. Partindo desses princípios, muitos são os métodos, metodologias e abordagens educacionais, no qual, a Educação STEAM coloca-se como uma tendência dando inúmeras possibilidades para o fazer pedagógico contribuindo para o conhecimento do estudante através de um ensino inovador.

O termo STEAM, sigla em inglês de integração de conhecimentos para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, (BACICH; HOLANDA, 2020); é uma abordagem ampla baseada em desafios, com foco no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para preparar os alunos para as complexidades do mundo de hoje, e desempenhar um papel de liderança.

Conforme DIAS et, al (2021), o STEAM promove a autonomia do estudante, estimulando o mesmo a ser agente da sua própria aprendizagem, tornando-o a ser: criativo, independente, colaborativo, capaz de resolver problemas.

As diretrizes curriculares nacionais, especificamente a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), apresentam competências que permeiam entre: o pensamento científico, crítico e criativo; o repertório cultural; a comunicação; a cultura digital; questões que envolvem o mundo do trabalho e projeto de vida; o autoconhecimento e o autocuidado; a empatia e cooperação; e a cidadania (BRASIL, 2018). Nesse olhar, Bacich e Holanda (2020) afirmam o envolvimento da aprendizagem STEAM, nas etapas da Educação Básica (EI, EF e EM), envolvendo essas competências presentes na BNCC.

Outra característica da abordagem STEAM, está voltado no protagonismo do estudante. Envolver o estudante na pesquisa, investigação, a coleta, a análise e a comparação de dados, faz com que esteja imerso a um amplo conhecimento conectados entre as áreas do STEAM (BACICH; HOLANDA, 2020).

Dessa forma, na estruturação de atividades STEAM, traz consigo metodologias que estabelecem conexão entre os conhecimentos de diferentes áreas para pensar em soluções para problemas complexos e/ou que façam parte da sua realidade, buscando solucionar o devido problema.

A abordagem STEAM envolve mais do que conteúdos, procedimentos e valores, envolve a investigação, o pensamento crítico, a inovação e a colaboração. A aprendizagem que permeia por essa abordagem, acarretará na formação integral do estudante, tornando-lhe, um cidadão crítico, criativo, capaz elaborar argumentos, resolver problemas, sendo capaz de transformar a sua realidade por meio do encargo social, do autocuidado, da empatia, da cooperação com seus pares (BACICH; GAROFALO, 2020).

O STEAM fundamenta-se na perspectiva do aprendizado interdisciplinar, que no aspecto do mercado de trabalho contribui de maneira geral, no desenvolvimento das competências e habilidades que ajudarão os sujeitos a terem sucesso em sua carreira.

O mercado de trabalho mudou radicalmente em relação aos modelos educacionais e currículos tradicionais e compartimentados. Ao longo das nossas trajetórias de vida, precisaremos nos adaptar a novos ambientes, responsabilidades e conhecimentos. Sendo assim, a conexão dos saberes ajuda muito nesse aspecto, principalmente quando aliada a conhecimentos científicos que são muito valorizados na sociedade moderna (SENAC, 2021).

Os empregos do século XXI exigem criatividade, pensamento crítico e inteligência socioemocional (BACICH; GAROFALO, 2020) além de muitas outras aptidões. É necessário providenciar oportunidades de aprendizado do século XXI que realmente estruture os alunos com essas habilidades, contribuindo para uma formação sólida, preparando-os para os desafios do mundo real (KALHIL; GOMES; SOUZA, 2021).

Sendo assim, o sucesso dos alunos dessa geração dependerá dos educadores envolvidos nessa formação. Portanto, não somente faz sentido com também se torna necessário criar formações integrais e holísticas, para atender não somente as exigências do mundo do trabalho, mas também favorecer o sucesso pleno dos alunos. O desafio é grande, requer repensar os currículos, planejamento de aulas, metodologias e estratégias utilizadas.

### 2.4 Sequência Didática no contexto da organização de ensino

Os processos de ensino-aprendizagem envolvem organizações de ensino, e uma dessas variáveis está a Sequência Didática (SD).

A SD é considerada um instrumento que contribui para prática pedagógica (CASTELLAR, 2016), que está contextualizada em situações educativas que colocam em ação a conformidade entre teoria e prática.

De acordo com Araújo (2013), a termologia sequência didática (SD), foi utilizado anteriormente no contexto da aprendizagem de língua escrita com os trabalhos desenvolvidos por DOLZ et al (2004) cujas investigações tinha como foco a relação entre linguagem, interação e sociedade. Nesse contexto a SD foi adotada como sendo “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ, 2004, p.97 apud ARAÚJO, 2013).

Atualmente, as sequências didáticas não estão vinculadas apenas a área da linguagem, mas a todos os conteúdos dos diversos componentes curriculares da escola básica.

Zabala (1998) usa o termo “Sequências Didáticas” como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18).

Para Oliveira (2013) uma SD envolve um procedimento que implica no conjunto de atividade interligadas (conectadas), através de um planejamento para cada etapa ou atividade a ser realizada, conectando os conteúdos para uma maior e melhor dinâmica no processo de ensino e aprendizagem.

Lima (2018) a SD retoma a um plano de aula, no entanto, o autor afirma ser mais amplo, por abordar várias estratégias de ensino e aprendizagem e por ser uma sequência de vários dias.

Muitas são as definições que conceitua a SD, entretanto, a organização de ensino vem como uma proposta de ação pedagógica para a melhoria no processo ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo educativo.

Ressalta-se que a SD como organização de ensino deve apresentar significados estabelecendo objetivos definidos e problemas que partem do conhecimento prévio do estudante bem como, a construções de novos saberes.

Assim sendo, a ação do planejamento é outro fator que deve ser pensada para a execução de qualquer SD, pois o sucesso do desenvolvimento e aplicação das atividades define se o objetivo do processo será alcançado.

Ao organizar SD’s, os professores podem planejar etapas de trabalho com os alunos enquanto exploram diferentes estratégias e métodos de uso de materiais acessíveis em sala de aula.

Nota-se que a SD é a unidade organizadora das ações do professor em sala de aula, ou seja, o componente sobre o qual se pode apoiar o trabalho docente e discente.

É importante sinalizar, as questões referentes a estrutura e planejamento que envolvem uma SD. Esse procedimento metodológico de SD, como pontuam Dolz; Noverraz e Schneuwly (2004, p.98) é concebido por quatro fases diferentes: apresentação da situação de ensino, a produção inicial, os módulos e a produção final (apud Cabral, 2017, p. 33).

Na definição de Zabala (1998), no planejamento de uma SD, é necessário definir quais serão as atividades iniciais, as intermediárias e aquelas que irão marcar sua finalização. Para autor, as atividades devem apresentar-se ordenadas, de forma sequencial. Vale ressaltar, que o professor deve tomar o cuidado para que essas atividades ordenas não sejam de cunho classificatório ou de relevância, pois, as atividades organizadas e planejadas partem do pressuposto em atender ao objetivo educativo a que se destina.

Para esses autores, a SD pode ser pensada como uma série de atividades – intervenções planejadas – que seguem um passo a passo para que os aprendizes compreendam os objetos de conteúdo da instrução. Este conjunto de intervenções "passo a passo" dirigidas por professores, são destinadas para atingir os objetivos de aprendizagem. Segundo a autora Castellar (2016), sobre a necessidade do planejamento, destaca que:

> Planejar uma SD requer, desse modo, refletir sobre uma série de aspectos, envolvendo a tomada de decisões sobre as ações e operações a serem realizadas pelo professor em sala de aula para delinear o modo e os meios de interação dos alunos com os elementos da cultura (CASTELLAR, 2016, p. 29)

Atividades que sejam pensadas e definidas na perspectiva da SD, caracterizará um trabalho rico, proporcionando uma aprendizagem com intenções educacionais. Portanto, seguir as fases da SD, faz-se necessário, norteará o trabalho do professor e contribuirá com aprendizagens eficazes e enriquecedoras, por parte dos estudantes, de modo a proporcionar benefícios mais significativos

no processo de aprendizagem, estimulando os estudantes a se tornarem críticos e interessados em compreender, investigar, criar, com autonomia intelectual, questionando o que está sendo ensinado.

Destaca-se que para esta pesquisa, elencamos como teoria metodológica para o desenvolvimento das SD's construto teórico de Zabala (1998) na qual o autor afirma que toda prática pedagógica requer uma organização metodológica antes de sua execução (ZABALA, 1998).

Alguns critérios são importantes na construção e desenvolvimento de uma SD. É importante considerar três fases da intervenção, são elas: planejamento, aplicação e avaliação. Nesse contexto, uma SD pode envolver os seguintes passos como: apresentação de uma situação problemática, problemas ou questões; respostas intuitivas ou suposições; fontes e busca de informações/soluções; elaboração de conclusões/exposição das soluções; generalização; aplicação; exercitação; prova ou exame; e avaliação. (ZABALA, 1998).

Dessa forma, observa-se que a proposição de uma situação problemática/questões e a busca da resolução de problema são pontos de partida nas estruturas de SD's defendidas por Zabala.

Sobre as fases de uma sequência de atividades, o autor considera que o objetivo principal dessa metodologia de ensino é:

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

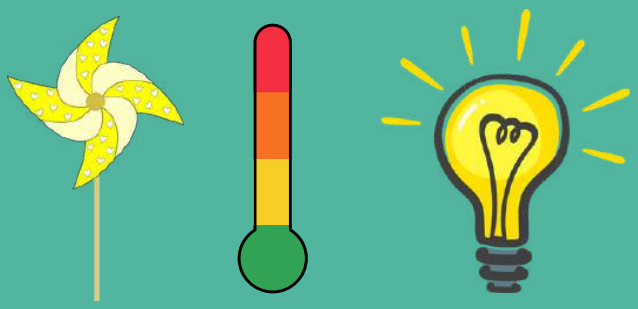
Por essa perspectiva, os diálogos e relações interativas entre professor/aluno e aluno/aluno, devem ser consideradas ao planejar uma sequência didática, observando as influências dos temas ou conteúdos nessas relações. O papel de todos no desenvolvimento das atividades, a disposição dos conteúdos, o tempo e espaço, os recursos didáticos e a avaliação, tudo deve ser muito bem planejado e organizado para a obtenção do êxito na realização das atividades.

Considera-se que, as SD's não devem ser entendidas como um manual de instruções a ser seguido passo a passo rigidamente, o professor pode efetuar as melhores escolhas (DOLZ, NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Ressalta-se que nas propostas didáticas também há necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas, adaptando sempre que preciso, adequando a realidade e a necessidade dos estudantes. Nesse sentido, as SD's desenvolvidas para esta pesquisa, se apresentam nas adequações das fases e estruturas defendidas por Zabala, com as contribuições dos outros conceitos de SD apresentados.

# 3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

ENSINO INFANTIL
ENSINO FUNDAMENTAL
ENSINO MÉDIO



# 3.1. SD - ENSINO INFANTIL

**Turma: Pré II**
**Faixa etária: 4/5 anos**
**Hora/Aulas: 4 aulas com duração de 4 horas cada aula.**
**Pergunta norteadora: Porque alguns locais ventam mais e outros ventam menos?**

| **Aula 1** | |
|---|---|
| Campo de experiência | • Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações |
| Objetos de conhecimento | Vento / ar |
| Habilidades | (EI03ET03) Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação. |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Possibilitar a compreensão conceitual de fenômenos naturais, associando suas características – vento;<br>✓ Identificar a existência do ar e a importância que o mesmo tem em nossas atividades diárias. |
| Tempo de duração da aula | Quatro horas |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Balões<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Lápis colorido, giz de cera |
| **DESENVOLVIMENTO** | |
| **Aula 1** _Sondagem – conhecimento prévio | |
| As crianças serão convidadas a irem ao pátio da escola, cada criança receberá um balão e deverá assoprar para encher, logo deverão estourar. A partir disso, será provocado as seguintes hipóteses:<br>• Como conseguiu encher a bexiga?<br>• O que ficou dentro dela?<br>• Depois que estouramos, o que saiu de dentro dela? | |

Outra situação, as crianças a pedido da professora devem prender a respiração por alguns segundos. Nesta atividade, a intenção é que entendam a ação do ar para a nossa sobrevivência. Eles poderão relatar sentir um pouco de falta de ar. Ao perceberem essa sensação, será perguntado:

- *Por que sentiram essa sensação?*
- *O que faltou para que sentissem isso?*

A atividade, tem a finalidade de mostrar a importância do ar para a nossa sobrevivência.

Será projetado para as crianças o clipe da música *O ar (o vento) de Vinícius de Moraes*. Logo, a professora apresentará a letra da música (forma de cartaz) para que os alunos possam ler com o apoio da professora.

Após ouvirem a música, questione os alunos: O que é o vento?

Permita que os alunos se manifestem, para estabelecer os conhecimentos prévios da criançada.

Adiante, será levantado o seguinte questionamento:

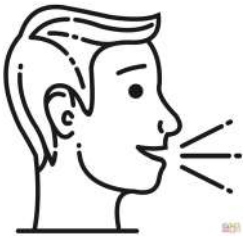
Se não podemos ver o vento, como sabemos que ele existe?

Permitir que os alunos respondam à questão, dando exemplos de como é possível perceber a ação do vento em nosso dia a dia. Para se aprofundar ainda mais na questão, será feito outras perguntas norteadoras como:

- Em que situações percebemos que está ventando?
- O vento forte pode trazer algum tipo de problema? Quais?
- O vento é capaz de interferir em nossa vida? Como?

Outras questões podem surgir durante a discussão e devem ser levadas em consideração. Dizer aos pequenos sobre os eventos decorrentes da ação dos ventos, como os furacões. Entretanto, reforçar que os mesmos ventos que podem trazer prejuízos, destruições, também podem propiciar a produção de energia proveniente dos ventos, a energia eólica.

CHICOVINICIUSVEVO. Boca livre, Vinícius de Moraes - O ar (O vento). Youtube®.15 de jul. 2016. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=jAI4R01dLI8



CONHECIMENTO PRÉVIO
Para Piaget, todo conhecimento somente é possível porque há outros anteriores. É dessa maneira que se desenvolve a inteligência.

| Aula 2 | |
|---|---|
| Campos de experiências | • Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações<br>• Traços, sons, cores e formas |
| Objetos de conhecimento | Como surge o vento |
| Habilidades | (EI03ET03) identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.<br>(EI03TS02) Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Compreender como surge o vento;<br>✓ Possibilitar a compreensão conceitual de fenômenos naturais, associando suas características – vento;<br>✓ Desenvolver a curiosidade através da experimentação e investigação. |
| Tempo de duração da aula | Quatro horas |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Lápis colorido, giz de cera |

Retomar com as crianças, o que foi visto na aula anterior.

Nesta aula, será tratado como o vento se forma. Para isso, a professora irá apresentar o tema da aula. Em seguida os pequenos assistirão a dois vídeos.

Vídeo 1. De onde vem o vento? Aprenda com uma experiência!

https://www.youtube.com/watch?v=JuxZTgWEKfs.

No vídeo, mostra por meio de uma experiência, como acontece a formação do vento.

Vídeo 2. O Diário de Mika | O Vento É o Ar com Muita Pressa #Episódio

https://www.youtube.com/watch?v=ewlgkpiC_zE.

Vídeo animado, que mostra algumas situações em que o vento faz parte do nosso cotidiano. Também, ensina como construir um cata-vento e apresenta sua funcionalidade.

Após assistir os vídeos, conversar com as crianças sobre o que entenderam e propor fazer as experiências vistas nos vídeos.

- Simulador de ventos
- Cata-vento

**Materiais necessários**:

Simulador de ventos

- Aquário
- 02 Vasilhas
- Água (quente e fria)
- Corantes de duas cores distintas

Cata-vento

- 1 Folha de papel.
- 1 Palitinho de churrasco.
- 1 Alfinete
- 1 canudinho.
- Cartolina.
- Cola.
- Tesoura.

O cata-vento tratado no vídeo 2 refere-se a um brinquedo que ao entrar em contato com o vento, gira suas hélices. E essa é a proposta da atividade, confeccionar um cata vento para brincarem com o objetivo de fazer a criança perceber o fenômeno da natureza – ar/vento. Essa atividade tem a prerrogativa de prepará-las para a próxima aula, pois o assunto a ser tratado será, instrumentos meteorológicos que aferem o ar/vento.

Posteriormente, levar as crianças a um espaço aberto, na qual deverão brincar com o cata-vento e perceber que a intensidade/força do vento interfere no movimento do cata-vento.

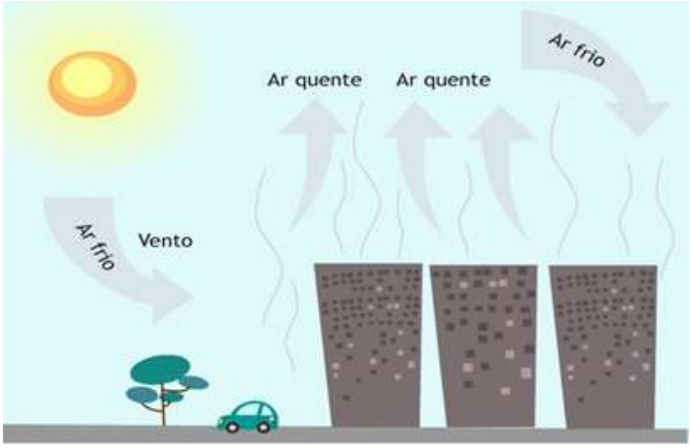
Na imagem ao lado, o experimento do simulador de vento pronto e em utilidade para demonstrar como ocorre a formação do vento.

| Aula 3 | |
|---|---|
| Campos de experiências | • Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações<br>• Traços, sons, cores e formas |
| Objetos de conhecimento | Aparelhos que medem a velocidade e direção do vento |
| Habilidades | (EI03ET03) Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação. |
| Objetivo de aprendizagem<br> | ✓ Conhecer e compreender o funcionamento de uma estação meteorológica;<br>✓ Familiarizar a criança com os conceitos e a instrumentalização básica da meteorologia pela observação, medição, organização, apresentação e interpretação dos dados coletados;<br>✓ Aprimorar a motricidade fina por meio de atividades manuais. |
| Tempo de duração da aula | Quatro horas |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Lápis colorido, giz de cera, papel crepom de várias cores, rolo de papel higiênico. |
| Retomar com as crianças a respeito do que aprenderam nas aulas anteriores sobre o vento. | |

**Professor (a), a seguir uma outra opção para explicar a formação do vento**

*"Todos sabem que o vento é o ar em movimento, mas movimento horizontal.*
*O que poucos sabem é que o Sol é o grande responsável pela existência dos ventos.*
*O Sol esquenta a superfície da Terra.*
*A Terra esquenta o ar que a rodeia, e o ar quente dilata-se, fica mais leve e sobe, deixando em seu lugar o ar mais pesado, mais frio.*
*O ar quente que sobe esfria e volta à Terra, substituindo o ar quente.*
*Esse vaivém das massas de ar forma o vento. "*

Sugestão de arte para ser exposta através de cartaz.




Fonte: Google.com.br

**Dialogar com as crianças:**

1). Como podemos perceber a existência do ar?

2) O ar tem cheiro? E gosto?

3) O que é o vento?

Após a retomada, dizer sobre os tipos de vento; os ventos que são mais brandos (brisa), os ventos que são extremamente fortes (furacões e tornados).

Para medir a velocidade dos ventos e saber sua direção, existem aparelhos que são usados para essa utilidade: anemômetro, cata-vento e a biruta.

Apresentar para a turma as imagens desses instrumentos:

- O *anemômetro* mede a velocidade dos ventos nos observatórios meteorológicos e nos aeroportos;
- O *cata-vento* indica a direção dos ventos: norte, sul, leste, oeste ou outras;
- A *biruta* indica a direção dos ventos nos aeroportos para orientar pousos e decolagens.

Em seguida falar sobre as estações meteorológicas. Para que servem, os instrumentos de medição e relatar sobre a função do profissional que trabalha em uma estação meteorológica – *meteorologista*.

Na sequência, as crianças serão levadas para conhecer uma estação meteorológica. Lá, conhecerão os instrumentos que deverão ser apresentados as funções de cada aparelho pelo profissional responsável pela estação.

Ao voltarem para a sala de aula;

Propor aos alunos, confeccionar uma biruta para observar a ação do vento. Esta atividade será individual. A seguir, o passo a passo:

1- Pegue o rolo de papel higiênico (previamente providenciado) e faça dois furos em uma das extremidades, um diretamente de frente para o outro.

2- Passe um fio de lã ou nylon pelos buracos e dê um nó.

3- Na outra extremidade do rolo, cole tiras de papel de crepom em toda a circunferência.

4- Pendure a biruta em um local estratégico, onde seja possível observar a ação do vento.

Fonte: Pinterest.com.br

Deixar que os alunos observem a biruta construída durante alguns minutos e peça para que digam o que estão observando: em qual direção as tiras estão se movendo, qual a intensidade dos movimentos, se houve uma mudança na direção do vento, etc.

Voltar com os alunos para a sala de aula e retome com eles os aspectos que foram observados. Anotar as conclusões no quadro.

**Tarefa para casa**

Esta atividade deverá ser feita com apoio de algum familiar, pois será necessário o uso de um aparelho celular.

Será enviado no grupo do aplicativo de relacionamento da turma, um link que deverá ser acessado para o desenvolvimento da atividade.

Esta atividade é composta por um vídeo (clipe infantil); *Boogye no Parquinho - Meu Nome é Ar - Clipe Infantil Oficial*. Em seguida, serão encaminhados para outro link: https://kahoot.it/challenge/03940107?challenge-id=997eebc6-82bd-4b92-b86b-c6a160abe85b_1648263058485, onde estará disponível um *jogo digital* através do site da plataforma Kahoot®, na qual os pequenos irão responder perguntas de forma interativa sobre o vídeo disponibilizado e informações que foram fornecidas nas aulas.

**VÍDEO:**
**Boogye no Parquinho - Meu Nome é Ar. Youtube®. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Uc1vtzcIqQQ**

**A plataforma Kahoot®, utilizada para esta atividade, é dinâmica e de fácil acesso, baseada em jogos usada para revisar o conhecimento dos alunos (WANG; TAHIR, 2020).**
**O jogo está disponível em: https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=13ddee7b-4c05-46d5-aeda-1d4aa8518961**

| **Aula 4** | |
|---|---|
| Campos de experiências | • Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações |
| Objetos de conhecimento | Calculando a velocidade do vento |
| Habilidades | (EI03ET03). Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.<br>(EI03ET04) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea) em diferentes suportes. |

| | |
|---|---|
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Conhecer e compreender o funcionamento de uma estação meteorológica;<br>✓ Familiarizar a criança com os conceitos e a instrumentalização básica da meteorologia pela observação, medição, organização, apresentação e interpretação dos dados coletados;<br>✓ Aprimorar a motricidade fina por meio de atividades manuais. |
| Tempo de duração da aula | Quatro horas |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Lápis colorido, giz de cera, papel crepom de várias cores, rolo de papel higiênico. |

Professor (a), para essa atividade recomenda-se que tenha um anemômetro. O instrumento meteorológico pode ser construído de forma manual (na internet você encontra vários sites que mostram como fazer) ou pode adquirir um brinquedo pedagógico de uma mini estação meteorológica.

Ao iniciar a aula, será apresentado em sala um brinquedo pedagógico, o Anemômetro (aparelho que mede a velocidade do vento).

Como já sabem, o que é e para que serve, a proposta é que utilizem o aparelho para medir a velocidade do vento do ambiente escolar. As crianças farão um passeio em torno da escola e verificarão um local para que o instrumento possa ser instalado e fazer a medição da velocidade do vento.

As crianças deverão anotar quantas voltas o instrumento faz por um determinado tempo, e por um determinado período do dia. Para isso, o professor deverá ajudá-los para fazerem as anotações e montarem uma tabela, a fim de fazerem as comparações.

Dessa forma, uma das estratégias que deverá ser seguida para que possam contar quantas voltas o instrumento faz, é pintar uma das conchas de uma cor diferente para que possa visualizar o momento em que são feitas uma volta completa.

Depois de estabelecidos o tempo e os horários da medição, será o momento de sistematizar os dados e colocar as informações em uma tabela, que seguirá da seguinte forma:

| Data | Horário | Voltas por minuto | Observador responsável |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ao ser finalizada os dias de coleta dos dados, fazer a comparação de qual momento do período do dia (tarde ou manhã) o vento é mais fraco/forte. Propor fazer também a experiência em um local fechado, para que possam chegar a conclusão das variáveis a respeito dos lugares que ventam mais, ventam menos ou que não ventam.

Apresentação de situação-problema

Diante da conclusão, das informações coletas instigar os pequenos:

- E se essa experiência, fizéssemos em outro local da escola, vocês acham que os resultados seriam os mesmos? Por quê?
- Ao verificar que tem locais na escola, que venta mais e outros locais menos, o que poderíamos fazer para que onde venta menos passasse a ventilar mais?
- O que pode causar/interferir para que um local vente mais e outro vente menos?

Espera-se que as crianças compreendam que lugares abertos (parque, campo, quintal, pátio da escola) ventilam mais do que um ambiente fechado como a sala de aula ou dentro de casa que contem barreiras como as paredes e os telhados.

**Avaliação**

A avaliação das crianças será feita em todos os momentos da aula: durante a apresentação e explicação do tema, leitura dos textos, na apresentação de comentários e questionamentos e na execução das atividades propostas. A avaliação será feita a partir das contribuições individuais ou das contribuições do grupo como um todo, assim como a partir do envolvimento das crianças nas atividades solicitadas.

**Referências**

ANDRADE, L. P. S.; CARPENEDO, C. B.; RABELO, L. O. **Visitas monitoradas à estação meteorológica: uma proposta metodológica para o ensino de climatologia.** *In:* NASCIMENTO, D. T. F. *et al*. Climatologia do Cerrado [recurso eletrônico]: variabilidades, suscetibilidades e mudanças climáticas no contexto do Cerrado brasileiro. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2021.

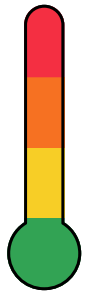
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

**COMO FAZER UMA BIRUTA PARA CRIANÇAS.** Wiki How. Disponível em: https://pt.wikihow.com/Fazer-uma-Biruta-para-Crian%C3%A7as. Acesso em: 20 março de 2022.

**KAHOOT.** Meus kahoots. O ar. Disponível em: https://create.kahoot.it/details/13ddee7b-4c05-46d5-aeda-1d4aa8518961.

**O AR**. *Só Pedagogia*. Virtuous Tecnologia da Informação, 2008-2022. Disponível em http://www.pedagogia.com.br/atividade.php?id=213. Acesso em: 23 março de 2022.

# 3.2.SD - ENSINO FUNDAMENTAL



**Turma: 7º ano**
**Faixa etária: 12/13 anos**
**Unidade Temática: Terra e Universo**
**Objeto de conhecimento: Composição do ar**
**Hora/Aulas: 4 aulas com duração de 60 minutos cada aula.**
**Pergunta norteadora: Quais fatores influenciam para que um ambiente seja mais úmido que outro?**

| Aula 1 | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências Naturais |
| Habilidades | (EF07CI02). Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas<br>(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição. |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Familiarizar o estudante com os conceitos referentes a umidade atmosférica do ar<br>✓ Identificar as principais características do ar |
| Conteúdo | Umidade do ar |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Laboratório de informática |

**<u>Primeiro momento: Sondagem – conhecimento prévio</u>**

Apresentar a temática da aula e em seguida perguntar a turma:

*<u>Você sabia que existe água em suspensão no ar?</u>*

Neste momento, dar abertura para os estudantes exporem o que sabem e sondar os conhecimentos que eles possam ter acerca do assunto. Logo, o professor deverá explicar que a umidade do ar é a quantidade de água presente na atmosfera em forma de vapor, ou seja, o quanto o ar que respiramos está úmido, o que interfere não só no clima, mas também em nossa saúde. Em seguida, apresentar o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=qFqKvpJrzvw[43]

Neste vídeo, é apresentado o conceito sobre a umidade do ar, explicando as condições das moléculas da água no ar no estado de condensação e vaporização.

Após assistirem o vídeo, o professor irá fazer as considerações a respeito do assunto.

Segundo momento: Atividade de fixação (60 min. aproximadamente)

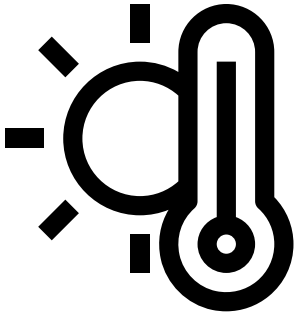
Neste momento, o professor organizará grupos, nos quais deverão pesquisar no laboratório de informática, pequenos textos informativos sobre:

1. Ar seco 2. Ar úmido 3. Ar saturado 4. Ar relativo e absoluto

Os textos, serão distintos para cada grupo (o critério para a escolha do tema será por sorteio). Será dado um tempo para que os alunos façam a pesquisa. Os estudantes deverão fazer anotações no caderno (todos integrantes do grupo), e escolher um integrante para apresentar para os demais grupos.

**Professor, o link a seguir traz explicação que poderá te ajudar de forma resumida os conceitos em relação a temática:**
**https://www.youtube.com/watch?v=g3nx-AFJqig**

| Aula 2 | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências Naturais<br>Matemática |
| Habilidades | (EF07CI02). Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas<br>(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada. |



| | |
|---|---|
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Associar o conceito de temperatura e compreender o funcionamento dos medidores de umidade do ar (psicrômetro e higrógrafo).<br>✓ Familiarizar o aluno com os conceitos e a instrumentalização básica da meteorologia pela observação, medição, organização, apresentação e interpretação dos dados coletados.<br>✓ Construir um psicrômetro para medir a umidade do ar |
| Conteúdo | Aparelhos medidores de umidade do ar |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Cartolina, folhas sulfite, cola, tesoura sem ponta<br>➢ Termômetros<br>➢ Garrafa Pet |

<u>Primeiro Momento:</u>

Nesta aula, apresentar os instrumentos meteorológicos medidores de umidade do ar: Psicrômetro e Higrógrafo. Apresentar as imagens e suas funcionalidades.

Posteriormente, exibir o vídeo que mostra como funciona os aparelhos na prática; https://www.youtube.com/watch?v=SrpwsjjKxuw

<u>Segundo momento:</u>

Mão na massa: Construindo um psicrômetro

A construção de um psicrômetro em sala de aula será feita para determinar a umidade relativa do ar. Os estudantes serão organizados em grupos.

Materiais necessários (previamente providenciado) para a construção do psicrômetro.

- Água;
- Gaze;
- Dois termômetros iguais;

- Garrafa PET de 2 litros;
  * Arame de 20 cm de comprimento e 2 mm de diâmetro;
- Linha;
- Copo ou recipiente transparente pequeno;
- Tabela com valores de umidade relativa do ar medida no psicrômetro.

Procedimento:

1. Faça dois furos pequenos (do diâmetro do arame) na altura do gargalo da garrafa PET;

2. Encha a garrafa com água até 1/3 do seu volume;

3. Passe o arame pelos furos e dobre as duas extremidades na forma de ganchos;

4. Pendure cada termômetro nas extremidades do arame;

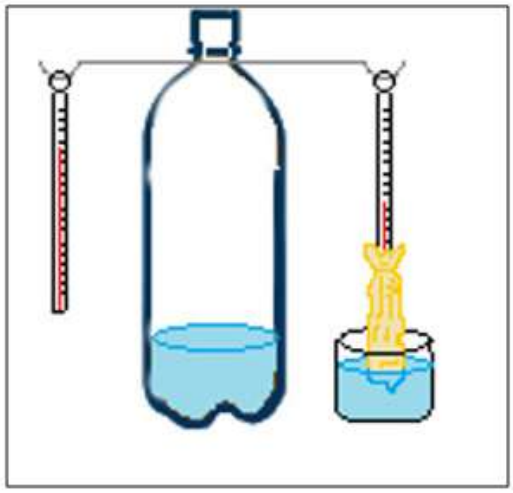
5. Coloque água no copo ou recipiente transparente pequeno;

6. Envolva um dos termômetros com a gaze, fazendo uma espécie de bolsa. Você pode usar a linha para amarrar a gaze;

7. Mergulhe a gaze no copo com água.

O psicrômetro caseiro ficará assim:

Figura 1 - Esquema de construção de um psicrômetro caseiro



Fonte: Brasil Escola (2022)

8. Aguarde alguns instantes e anote os valores das temperaturas marcadas em cada termômetro.

Os alunos perceberão que a temperatura mostrada no termômetro com a gaze molhada será menor que a marcada no outro termômetro. Isso porque a água é absorvida pela gaze, resfriando o bulbo do termômetro. Quanto menor a umidade do ar, maior é o resfriamento da gaze.

Terceiro momento:

Após construírem o psicrômetro, com o auxílio da tabela psicrométrica (cada grupo deve ter uma) os estudantes devem determinar a UR do ambiente da sala de aula, na perspectiva de sistematizar o experimento.

A seguir, veja o exemplo:

A partir dos valores das temperaturas marcadas em cada termômetro e consultando a tabela mostrada acima, será possível determinar a umidade relativa do ar.

Digamos, por exemplo, que a temperatura marcada no termômetro seco seja igual a 27ºC, enquanto a temperatura marcada no termômetro úmido seja igual a 23ºC.

Temos então que Δt (variação da temperatura) foi de 4 ºC:

Δt = tseco – túmido

Δt = (27 – 23)ºC

Δt = 4 ºC

Agora basta olhar na tabela o ponto que resulta da interseção da temperatura do termômetro seco (ts) e da variação da temperatura (Δt):

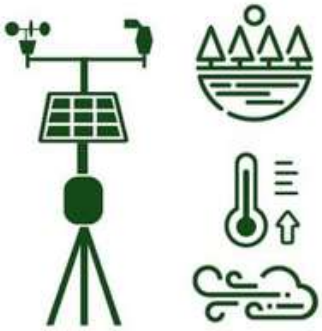
Professor (a),
Fique a vontade para enriquecer a atividade.
Você pode utilizar outros ambientes da escola para fazer comparações de temperatura.

| Δt / ts | .5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 92 | 84 | 76 | 69 | 62 | 54 | 47 | 40 | 32 | 25 | 12 | * | * | * | * |
| 4 | 93 | 85 | 77 | 70 | 63 | 56 | 49 | 43 | 35 | 29 | 16 | * | * | * | * |
| 5 | 93 | 86 | 78 | 72 | 65 | 58 | 51 | 45 | 38 | 32 | 30 | * | * | * | * |
| 6 | 94 | 87 | 80 | 73 | 66 | 60 | 54 | 47 | 41 | 35 | 23 | 11 | * | * | * |
| 7 | 94 | 87 | 81 | 74 | 67 | 62 | 54 | 49 | 43 | 38 | 26 | 15 | * | * | * |
| 8 | 94 | 88 | 82 | 76 | 69 | 64 | 56 | 51 | 46 | 40 | 29 | 19 | * | * | * |
| 9 | 94 | 88 | 82 | 76 | 70 | 65 | 59 | 53 | 48 | 42 | 32 | 22 | 12 | * | * |
| 10 | 94 | 89 | 83 | 77 | 71 | 66 | 61 | 56 | 51 | 45 | 35 | 26 | 17 | * | * |
| 11 | 94 | 89 | 83 | 78 | 72 | 67 | 66 | 57 | 52 | 47 | 37 | 28 | 19 | * | * |
| 12 | 94 | 89 | 84 | 78 | 73 | 68 | 63 | 58 | 53 | 48 | 38 | 30 | 21 | * | * |
| 13 | 95 | 89 | 84 | 79 | 74 | 69 | 64 | 60 | 55 | 50 | 40 | 32 | 24 | 15 | * |
| 14 | 95 | 90 | 85 | 79 | 75 | 70 | 65 | 61 | 57 | 52 | 48 | 34 | 26 | 18 | * |
| 15 | 95 | 90 | 85 | 80 | 76 | 71 | 66 | 62 | 58 | 53 | 44 | 36 | 28 | 20 | 13 |
| 16 | 95 | 90 | 85 | 80 | 77 | 72 | 67 | 63 | 59 | 55 | 46 | 38 | 31 | 23 | 16 |
| 17 | 95 | 90 | 86 | 81 | 77 | 72 | 68 | 64 | 60 | 56 | 48 | 40 | 36 | 25 | 18 |
| 18 | 95 | 90 | 86 | 82 | 78 | 73 | 69 | 65 | 61 | 57 | 49 | 42 | 35 | 27 | 20 |
| 19 | 95 | 91 | 87 | 82 | 78 | 74 | 70 | 66 | 62 | 58 | 51 | 54 | 37 | 29 | 22 |
| 20 | 96 | 91 | 87 | 83 | 79 | 74 | 71 | 66 | 63 | 59 | 58 | 45 | 38 | 31 | 24 |
| 21 | 96 | 91 | 87 | 83 | 79 | 75 | 71 | 67 | 64 | 60 | 53 | 45 | 39 | 32 | 26 |
| 22 | 96 | 91 | 88 | 84 | 80 | 76 | 72 | 68 | 64 | 61 | 54 | 47 | 41 | 34 | 28 |
| 23 | 96 | 92 | 88 | 84 | 80 | 77 | 73 | 69 | 65 | 62 | 54 | 48 | 42 | 36 | 30 |
| 24 | 96 | 92 | 88 | 85 | 81 | 77 | 74 | 70 | 66 | 63 | 55 | 49 | 43 | 37 | 31 |
| 25 | 96 | 92 | 88 | 85 | 81 | 78 | 75 | 71 | 67 | 64 | 56 | 51 | 45 | 39 | 35 |
| 26 | 96 | 92 | 89 | 85 | 81 | 78 | 75 | 71 | 67 | 64 | 58 | 52 | 46 | 40 | 35 |
| 27 | 96 | 93 | 90 | 86 | 82 | 79 | 76 | 72 | 69 | 65 | 59 | 53 | 47 | 41 | 36 |
| 28 | 96 | 93 | 90 | 86 | 82 | 79 | 76 | 72 | 69 | 66 | 60 | 54 | 48 | 42 | 37 |
| 29 | 96 | 93 | 90 | 86 | 82 | 79 | 76 | 73 | 70 | 66 | 61 | 55 | 49 | 43 | 38 |
| 30 | 96 | 93 | 90 | 86 | 82 | 79 | 76 | 73 | 70 | 66 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 |
| 31 | 96 | 93 | 90 | 86 | 82 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 61 | 56 | 51 | 45 | 40 |
| 32 | 96 | 93 | 90 | 86 | 83 | 80 | 77 | 73 | 71 | 68 | 62 | 57 | 52 | 46 | 41 |
| 33 | 96 | 93 | 90 | 86 | 83 | 80 | 77 | 74 | 71 | 68 | 63 | 57 | 58 | 47 | 42 |
| 34 | 96 | 93 | 90 | 87 | 83 | 80 | 77 | 74 | 71 | 69 | 63 | 58 | 52 | 48 | 43 |
| 35 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 81 | 78 | 74 | 72 | 69 | 64 | 59 | 53 | 49 | 44 |
| 36 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 81 | 78 | 75 | 72 | 70 | 64 | 59 | 54 | 50 | 45 |
| 37 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 81 | 78 | 75 | 73 | 70 | 65 | 60 | 54 | 51 | 46 |
| 38 | 97 | 93 | 91 | 88 | 85 | 82 | 79 | 75 | 73 | 70 | 66 | 61 | 55 | 51 | 46 |
| 39 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 66 | 61 | 56 | 52 | 46 |
| 40 | 97 | 94 | 91 | 88 | 86 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 66 | 61 | 56 | 52 | 47 |
| 41 | 97 | 94 | 91 | 88 | 86 | 83 | 80 | 76 | 75 | 71 | 67 | 62 | 57 | 53 | 47 |
| 42 | 97 | 94 | 91 | 88 | 86 | 83 | 80 | 77 | 75 | 72 | 67 | 62 | 57 | 53 | 48 |
| 43 | 97 | 94 | 91 | 89 | 87 | 83 | 80 | 77 | 76 | 72 | 67 | 62 | 58 | 54 | 48 |
| 44 | 97 | 94 | 91 | 89 | 87 | 84 | 81 | 77 | 76 | 72 | 68 | 63 | 58 | 54 | 48 |
| 45 | 97 | 94 | 91 | 89 | 87 | 84 | 81 | 78 | 76 | 73 | 68 | 63 | 59 | 55 | 49 |

Determinação da umidade relativa do ar por meio de valores obtidos no psicrômetro caseiro.

A umidade relativa do ar no local onde se realizou o experimento está em 72%.

Na internet, você encontra facilmente a carta psicrométrica, para download.

| Aula 3 | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências Naturais<br>Artes |
| Habilidades<br> | (EF07CI02). Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas<br>(EF69AR35) Identificar e manipular diferentes tecnologias e recursos digitais para acessar, apreciar, produzir, registrar e compartilhar práticas e repertórios artísticos, de modo reflexivo, ético e responsável. |
| Objetivo de aprendizagem<br>  | ✓ Compreender o funcionamento de equipamentos meteorológicos;<br>✓ Familiarizar o estudante com a conceitos e a instrumentalização básica da meteorologia pela observação, medição, organização, apresentação e interpretação dos dados coletados.<br>✓ Mobilizar recursos tecnológicos como formas de registro, pesquisa e criação artística |
| Conteúdo | Estação meteorológica: instrumentos e procedimentos |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Caderno, lápis e caneta;<br>➢ Aparelho celular |

<u>Primeiro momento:</u>

Excursão técnica – Visita à Estação Meteorológica. Após serem apresentados os conceitos sobre umidade do ar e estudadas a formas como são feitas as medições por meio de instrumentos meteorológicos, levar os estudantes para conhecerem uma Estação meteorológica.

Essa visita deverá ser previamente organizada pelo professor e deverá contar com um profissional responsável pela estação, que irá guiar e explicar

todo o funcionamento do local.

Solicitar aos estudantes que façam o registro fotográfico da visita.

Segundo momento:

Após a visita, os estudantes devem apresentar um relato sobre o que observaram e as impressões que tiveram.

Atividade: Organizados por grupos, os estudantes deverão produzir um "Cartaz Informativo Digital", no qual, utilizando aplicativo de edição de sua preferência, deverão fazer o breve relato sobre a visita, trazendo informações sobre a estação meteorológica e os instrumentos que ali existem. Esses informativos poderão ser compartilhados nas redes sociais a que a comunidade escolar tenha acesso.

**Professor (a),**
**esta atividade poderá ser realizada no laboratório de informática.**
**Se não houver, outra opção é utilizar aparelhos celulares.**

| **Aula 4** | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências Naturais |
| Habilidades | (EF07CI02). Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Compreender o funcionamento de equipamentos meteorológicos;<br>✓ Familiarizar o estudante com os conceitos e a instrumentalização básica da meteorologia pela observação, medição, organização, apresentação e interpretação dos dados coletados; |
| Conteúdo | Calculando a umidade do ar |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas;<br>➢ Caderno, lápis, borracha, caneta;<br>➢ Aparelho medidor de umidade do ar – psicrômetro (caseiro ou digital). |

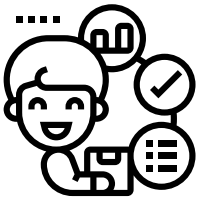
Apresentação de situação-problema

Organizar a turma em duplas e retomar os conteúdos já trabalhados até aqui. Espera-se que os estudantes relembrem os conceitos referentes a umidade do ar e que consigam fazer o cálculo através do uso do psicrômetro.

Em seguida, propor as duplas que escolham locais dentro do ambiente escolar (pátio, banheiro, sala de aula, quadra esportiva, estacionamento) e utilizando o psicrômetro que construíram (psicrômetro caseiro) devem fazer a medição da umidade do ar.

Sistematização

Feito a medição, os estudantes deverão apresentar os resultados para as demais duplas. Em seguida, observarem através dos resultados apresentados: *Qual local apresentou maior umidade do ar, e qual local apresentou menor umidade do ar?* Diante do exposto, instigar os alunos a levantarem hipóteses sobre quais os fatores ambientais que levam tais locais apresentarem maior ou menor umidade do ar.



**Avaliação**

A avaliação dos estudantes será feita em todos os momentos da aula: durante a apresentação e explicação do tema, leitura dos textos, na apresentação de comentários e questionamentos e na execução das atividades propostas. A avaliação será feita a partir das contribuições individuais ou das contribuições do grupo como um todo, assim como a partir do envolvimento dos estudantes nas atividades solicitadas.

**Referências**

ANDRADE, L. P. S.; CARPENEDO, C. B.; RABELO, L. O. **Visitas monitoradas à estação meteorológica: uma proposta metodológica para o ensino de climatologia.** *In:* NASCIMENTO, D. T. F. *et al.* Climatologia do Cerrado [recurso eletrônico]: variabilidades, suscetibilidades e mudanças climáticas no contexto do Cerrado brasileiro. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2021.

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

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "Umidade do Ar"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/umidade-ar.htm. Acesso em 29 de março de 2022.

FOGAÇA, Jennifer. Construção de um psicrômetro em sala de aula. Canal do educador. Disponível em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/construcao-um-psicrometro-sala-aula.htm. Acesso em: 01 de abr. de 2022.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. TELÁRIS Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais. Manual do professor: Material digital. 3º ed. São Paulo: Editora Ática, 2018.

PINSETA, Daniel. P; SILVA, Ariel; HOLANDA, Leandro. Plano de aula: Umidade do ar. Revista eletrônica Nova Escola. Disponível em: https://planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/8ano/ciencias/umidade-do-ar/2168. Acesso em: 14 de mar. de 2022.

PERCÍLIA, Eliene. Baixa umidade do ar. PreParaEnem. Disponível em: https://www.preparaenem.com/geografia/baixa-umidade-ar.htm. Acesso em 29 de março de 2022.

*Professor (a), se na escola que irá aplicar esta sequência didática não oferecer laboratório de informática ou mesmo computadores com internet, poderá adaptar as atividades pedindo que os estudantes pesquisem sobre o conteúdo em casa ou levar para a sala de aula textos e/ou artigos sobre o assunto.*

# 3.3. SD - ENSINO MÉDIO

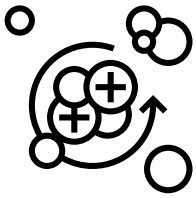
**Turma: 1º ano**
**Faixa etária: 15/16 anos**
**Unidade Temática: Terra e Universo**
**Objeto de conhecimento: Luz**
**Hora/Aulas: 4 aulas com duração de 60 minutos cada aula.**
**Pergunta norteadora: O que é luz? Do que a luz é feita?**

| **Aula 1** | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências da natureza e suas tecnologias – Física (Competência específica 1) |
| Habilidades | (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Compreender o conceito do que é a luz; |
| Conteúdo | Luz: radiação eletromagnética |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som |

<u>Primeiro momento: Sondagem – conhecimento prévio (60 min. aproximadamente)</u>

Apresentar a temática da aula, e perguntar se sabem o que é e como se forma a luz? Qual é a composição da luz?

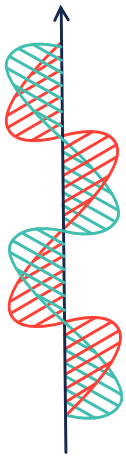
Numa primeira interação com os estudantes, o professor deverá listar no quadro as respostas dos mesmos na lousa. Espera-se que os alunos citem: olho, visão, cores, lâmpada, energia solar, radiação, laser, sol, ondas magnéticas, etc...



Mesmo quando uma palavra mencionada por um estudante parecer não fazer sentido com o contexto da atividade, considerar que alguma relação foi estabelecida. Nesse caso, perguntar: "Mas como isso que você disse tem relação com a luz? Em que você está pensando? Eu não compreendi, você poderia me ajudar a entender?" Quando o estudante explica a relação estabelecida, ele nos fornece pistas acerca dos seus interesses e das suas concepções prévias sobre luz.

Em seguida, o professor deverá realizar uma síntese uma fala expositiva sobre conceitos e definições sobre a luz.

- **Sugestão explicativa:**



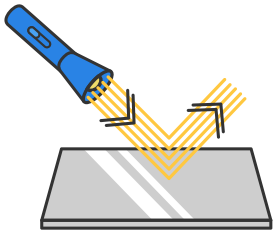
*A luz é uma onda eletromagnética que transporta energia facilmente detectável. Basta ficarmos expostos à luz solar por alguns minutos para percebermos um aumento de temperatura na pele e até, dependendo do tempo de exposição, danos a ela como queimaduras e desconfortos. Essa energia transportada, quando incide num vegetal, possibilita a fotossíntese nas plantas. Numa calculadora solar, alimenta as células fotovoltaicas que transformam luz em energia elétrica. A palavra radiante se refere à composição de luz por um conjunto de radiações (espectro eletromagnético), dividindo-se em visível (cores observadas na formação do arco-íris – frequências para as quais o olho humano possui sensibilidade) e invisíveis (raios gama, raios x, ultravioleta, infravermelho, micro-ondas e ondas de rádio, por exemplo). É importante mencionar que cada radiação é caracterizada por uma frequência e que as radiações de maiores frequências também são as que transportam maiores quantidades de energia. Comentar os maiores riscos associados às radiações ionizantes e a relação com o tempo de exposição também é relevante.*

Segundo momento

Apresentar o vídeo: *Do que a luz é feita?* O vídeo, mostra a característica da luz como sendo partícula e/ou onda; depende do comportamento que apresenta em determinadas situações de aplicação ou do experimento realizado.

Espera-se que após a fala do professor e o que viram no vídeo compreendam que a luz é a radiação eletromagnética.

**CIÊNCIA TODO DIA. Do que a luz é feita?**
**Youtube®. 2021. Disponível em:**
**https://www.youtube.com/watch?v=7K04QZQ1jsU&lc=Ugzn238BbNx4nZsKGvV4AaABAg**

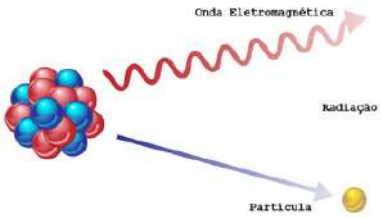
| Aula 2 | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências da natureza e suas tecnologias – Física (Competências específicas 1 e 3) |
| Habilidades | (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. |
| Objetivo de aprendizagem  | ✓ Compreender o conceito do que é a luz;<br>✓ Observar a interação existente entre a luz e a matéria;<br>✓ Utilizar o simulador para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos utilizados que explicam o Efeito fotoelétrico. |
| Conteúdo | Efeito Fotoelétrico |
| Tempo de duração da aula | Duas aulas: 60 minutos cada aula |
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Laboratório de informática<br>➢ Aparelho celular |

<u>Primeiro momento</u>

Disponibilizar para os estudantes o artigo: "O que exatamente é a luz? ", escrito por Rafael Kenski. Deverão fazer a leitura, e após os estudantes terão um momento para socializarem o que entenderam como também as dúvidas que possam surgir.

<u>Segundo momento</u>

Retomando o que foi visto na aula anterior, sobre a dualidade da característica da luz (onda e/ou partícula); a proposta é que os estudantes façam uma atividade experimental para observarem como ocorre a absorção de um fóton (partícula) pela matéria, resultando no efeito fotoelétrico.



**Explicar aos estudantes:** *O efeito fotoelétrico é interpretado como a absorção de um fóton pela matéria, levando à ejeção de um elétron. Os elétrons que giram à volta do núcleo são aí mantidos por forças de atração. Se eles receberem energia suficiente (energia mínima para arrancar o elétron), eles abandonarão as suas órbitas. O efeito fotoelétrico só surge se o metal receber um feixe de radiação com 45 energia superior à energia mínima de remoção dos elétrons do metal, provocando a sua saída das órbitas. A energia da radiação, no caso da luz, está relacionada com sua cor (frequência), esta energia é crescente do vermelho para o violeta. A cor que possui fótons menos energéticos é a vermelha e os mais energéticos estão associados à cor violeta. Essa energia mínima para extrair um elétron da placa metálica é denominada função trabalho e varia com o tipo de metal utilizado, a sobra de energia após a absorção do fóton é transformada em energia de movimento (Energia cinética).*

Trata-se de um software livre disponibilizado a alunos e professores onde, variando a frequência e a intensidade da luz verifica-se a ejeção de elétrons de placas metálicas, que também podem ser alteradas.

**Atividade experimental – Simulando o efeito fotoelétrico**

Para esta atividade, será necessário realizar o download do software de simulações que pode ser feito no link a seguir: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations. Ao abrir a página, selecionar a simulação Efeito fotoelétrico.

No laboratório de informática, organizar os estudantes em duplas ou trios no qual seguirão os seguintes passos:

1. mostrar o site do PHET e comente como estão organizadas as simulações;
2. identificar os comandos: intensidade, frequência, placa metálica, opções de gráficos, pause, play e step, feixe de luz ou fótons;
3. colocar a intensidade em 10% e escolha radiação vermelha – perceba que nenhum elétron foi ejetado;
4. aumentar a intensidade até 100% e continuar observando que nenhum elétron foi ejetado;
5. retornar as condições do item 3 e ajustar a frequência para cor violeta e perceba o número de elétrons ejetados;
6. aumentar suavemente a intensidade e perceber o que acontece com o número de elétrons ejetados.
7. Organizar esse exemplo de conservação de energia pedindo aos alunos que estejam atentos a frequência do fóton incidente e a velocidade com que os elétrons deixam a placa. Comente que para a relação ficar balanceada energeticamente, é preciso levar em consideração a função trabalho para "arrancar" o elétron do metal.

*Dica:*
*Projete a tela do software no momento em que for explicar o passo a passo da atividade, facilitará o entendimento dos estudantes*

**Tarefa para casa - Desafio**

Utilizando o aparelho celular ou computador, em casa deverão resolver os seguintes desafios:

1. *A energia do fóton incidente é proporcional a sua frequência. Devido ao princípio de conservação da energia, toda energia do fóton incidente deve ser utilizada para "arrancar" o elétron das ligações que o mantém preso a placa (função trabalho) e o acelerar em direção a outra placa (energia cinética). Sabendo isso, descubra qual a máxima frequência que deve ter o fóton incidente para que o elétron não deixe a placa.*
2. *Descubra qual a menor frequência para que ainda exista um elétron ejetado. E se alterar a intensidade, haverá ou não interferência no resultado.*

| **Aula 3** | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências da natureza e suas tecnologias – Física (Competência específica 1) |
| Habilidades | (EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos. |
| Objetivo de aprendizagem | ✓ Compreender as interações energéticas do elétron;<br>✓ Observar a ocorrência de emissão de luz |
| Conteúdo | Circuito elétrico simples |
| Tempo de duração da aula | 60 minutos |
| Materiais e recursos<br> | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Laboratório de informática<br>➢ Aparelho celular<br>➢ Kits para montar um pequeno circuito elétrico |

Primeiro momento - Sistematização

Nesta aula, o professor deverá resolver a atividade proposta na Tarefa da aula anterior. Antes, perguntar aos estudantes quais foram a dificuldades (se houveram), e utilizando o projetor, de maneira coletiva poderão resolver a simulação juntos.

Segundo momento -

Atividade 1 - consiste em determinar a energia de ativação de LEDs (light emission diodes), necessária para que ocorra a emissão de fótons.

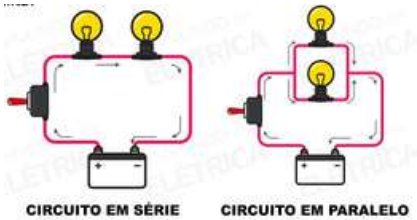
Quando o LED recebe a incidência de luz, ele também produz uma corrente elétrica, dessa forma, utilizando um multímetro (ferramenta para medição e precisão de grandezas elétricas) os LEDs expostos ao sol, serão testados com seus eletrodos fixados a um multímetro.

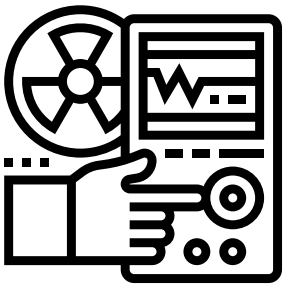
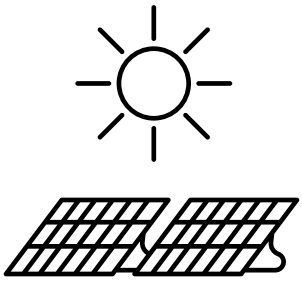
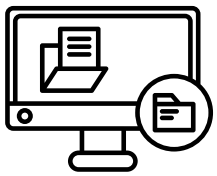
Para a execução da atividade, são necessários alguns materiais, que serão descritos a seguir.

Materiais

- 1 LED vermelho (À = 660 nm);
- 1 LED verde (À = 570 nm);
- Potenciômetro 500Q;
- 1 multímetro;
- 2 pequenas pilhas de 1,5 V associadas em série;
- Fios de ligação;
- 1 suporte para duas pilhas AA;
- 1 tábua de madeira de 50 cm x 50 cm.

Atividade 2 – Apresentar os conceitos sobre Circuito Elétrico. Em seguida, utilizando os mesmos materiais da atividade anterior, apresentar por meio da montagem de circuito elétrico simples e circuito elétrico em série (paralelo e misto).



| Aula 4 | |
|---|---|
| Componente curricular | Ciências da natureza e suas tecnologias – Física (Competência específica 3)<br>Linguagens e suas tecnologias – Artes (Competência específica 6) |
| Habilidades<br>  <br>  | (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.<br><br>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.<br><br>(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais. |
| Objetivo de aprendizagem<br>  | ✓ Conhecer os aparelhos que medem a radiação solar;<br>✓ Utilizar diferentes fontes de mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para pesquisar, coletar e analisar informações. |
| Conteúdo | Radiação solar |
| Tempo de duração da aula | Duas aula: 60 minutos cada |

| | |
|---|---|
| Materiais e recursos | ➢ Quadro branco e canetas<br>➢ Data show<br>➢ Caixa de som<br>➢ Laboratório de informática<br>➢ Aparelho celular |

Primeiro momento – Visita técnica

Os estudantes farão uma visita a uma Estação meteorológica, no qual terão a oportunidade de conhecer aparelhos ali existentes, dando enfoca aos instrumentos que fazem a medição da radiação solar.

Segundo momento – Mapa mental

De volta a sala de aula, organizados em grupos, os estudantes deverão fazer pesquisa sobre:

- Radiação solar: tipo, origem e causa.
- Energia fotovoltaica: o que é.

Cada tema, será atribuído a dois grupos. Deverão elencar as ideias principais e elaborar um mapa mental, utilizando o aplicativo de edição online Canva®. O mapa mental deverá ser apresentado por um relator do grupo, através do data show para toda a turma.

O Canva é um excelente aplicativo pra desenvolver esse tipo de atividade. Mais, deixe livre para seus alunos escolherem o aplicativo que se agradam.

**Avaliação**

A avaliação dos estudantes será feita em todos os momentos da aula: durante a apresentação e explicação do tema, leitura dos textos, na apresentação de comentários e questionamentos e na execução das atividades propostas. A avaliação será feita a partir das contribuições individuais ou das contribuições do grupo como um todo, assim como a partir do envolvimento dos estudantes nas atividades solicitadas.

**Referências**


ANDRADE, L. P. S.; CARPENEDO, C. B.; RABELO, L. O. **Visitas monitoradas à estação meteorológica: uma proposta metodológica para o ensino de climatologia.** *In:* NASCIMENTO, D. T. F. *et al.* Climatologia do Cerrado [recurso eletrônico]: variabilidades, suscetibilidades e mudanças climáticas no contexto do Cerrado brasileiro. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2021.

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

MELLO, G. J.; SANTOS, V. M. P.; PAZ, R. C. R. Física ambiental e educação do campo: experiência em ensino de ciências na Amazônia Legal. **Revista eletrônica: Pedagogia em foco**, v. 7, n. 01, setembro de 2012.

MIRANDA, Márcio Santos. **Conceito de luz**. Portal do professor. 08 mar. 2013. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=16813#:~:text=O%20que%20o%20aluno%20poder%C3%A1%20aprender%20com%20esta%20aula&text=luz%20como%20forma%20de%20energia,a%20mat%C3%A9ria%20(cor%20dos%20objetos). Acesso em 02 abr. 2022

PIRES, Clayton Antônio Pereira. **Uma proposta de ensino sobre a luz para o 9º ano: sua natureza, propagação e interação com a matéria**. Orientador: José Roberto Tagliati. Dissertação (mestrado profissional). Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em ensino de Física, 2017.

*Professor (a), se na escola que irá aplicar esta sequência didática não oferecer laboratório de informática ou mesmo computadores com internet, adapte:*

*Sugestão*

*Para que possa aplicar a atividade da aula 2, grave vídeo explicativo sobre o uso do software PHET e apresente aos estudantes.*

*Para que possa aplicar a atividade da aula 4, peça aos estudantes que pesquisem e montem as apresentações sobre o conteúdo em casa e/ou leve para a sala de aula textos e/ou artigos sobre o assunto e peças aos estudantes que façam mapas mentais manualmente.*

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ARAÚJO, Denise Lino de. **O que é (e como faz) sequência didática?** Entrepalavras, Fortaleza - ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013. Disponível em: http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148 Acesso: em 11/04/2022.

AZEVEDO, José Clovis de. **Educação integral e politecnia no ensino médio.** CENPEC, 2019. Disponível em: https://www.cenpec.org.br/acervo/educacao-integral-e-politecnia. Acesso em: 24 de nov. 2021.

BACICH, L.; GAROFALO, D. **Um olhar para a aprendizagem socioemocional no STEAM**. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** / Org. Lilian Bacich, Leandro Holanda -Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, L.; MORÁN, J., et. al. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem téorico-prática.** [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian Bacich, José Moran. – Porto Alegre: Penso, 2018.

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

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB,** Brasília, 1996.

CAMPOS, Lorraine Vilela. **Novo Ensino Médio: entenda a reforma.** Brasil Escola. 2020. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/educacao/novo-ensino-medio-entenda-reforma.htm> Acesso em 10 de jul. 2021.

CASTELLAR, S. M V. **Metodologias ativas: sequências didáticas**. 1º ed. São Paulo: FDP, 2016.

CASTRO, J. A.; BARRETO, A. R.; CORBUCCI, P. R. **A reestruturação das políticas federais para o ensino fundamental: descentralização e novos mecanismos de gestão**. Ministério do planejamento, orçamento e gestão. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, 2000.

DIAS, T. S., et. al. **A formação crítica do educando orientada através da abordagem STEAM.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.1, p.1467-1474 jan. 2021.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. In:
SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. Gêneros Orais e escritos na escola. Trad. e org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, 2004.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação omnilateral.** In: SALETE, R.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Orgs) Dicionário da educação do campo. – Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

KALHIL, J. B.; SOUZA M.; GOMES, D. **Habilidades esenciales para el siglo XXI a través de la educación STEM**. LATIN - AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS EDUCATION, v. 15, p. 13030-1-13030-5, 2021

LIMA, Donizete Franco. **A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio**. Revista Triângulo. Uberaba, MG v.11 n.1 p.151 - 162 Jan/abr. 2018. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664. Acesso em: 12 abr. 2022.

LORENZIN. M. P. **Sistemas de atividades, tensões e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM.** Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2019. 174p.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

OLIVEIRA, Maria Marly de. S**equência Didática Interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis: Vozes, 2013.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).** 135f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** [Recurso eletrônico] / Porto Alegre: Editora Penso, 2014. Editado como livro impresso em 1998.