

Caderno do Professor

**ENSINO
INTEGRAL**

**PRÁTICAS
EXPERIMENTAIS
E INVESTIGATIVAS
CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

**ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS
VOLUME ÚNICO - 2021**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Estado da Educação

CURRÍCULO EM AÇÃO

CADERNO DO PROFESSOR

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E
INVESTIGATIVAS – CIÊNCIAS**

ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS

VOLUME ÚNICO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Estado da Educação

Governador

João Doria

Vice-Governador

Rodrigo Garcia

Secretário da Educação

Rossieli Soares da Silva

Secretário Executivo

Haroldo Corrêa Rocha

Chefe de Gabinete

Renilda Peres de Lima

Coordenador da Coordenadoria Pedagógica

Caetano Pansani Siqueira

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação

Nourival Pantano Junior



Histórico da Implementação do PEI em SP

Até a década de 1990, os principais desafios para a Rede Pública do Estado de São Paulo era possibilitar o acesso de todas as crianças e jovens em idade escolar à Educação Básica e garantir uma educação de qualidade para todos. Com a Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, foi garantido este acesso e a permanência desta população jovem na escola. Dessa forma, o foco das políticas públicas educacionais ampliou ainda mais seu olhar para a qualidade da educação. Serviu de modelo para o programa, o Ginásio Pernambucano, reinaugurado em 2004, como Centro de Ensino Experimental (CEE), cuja fórmula incluía o atendimento aos estudantes em tempo integral, flexibilização curricular, orientação para os projetos de vida, formação e valorização salarial para os professores, premiação por resultados, aperfeiçoamento da gestão e integração comunitária.

O Programa Ensino Integral foi implementado pela Secretaria da Educação da Educação no Estado de São Paulo pela Lei Complementar nº 1.164, de 04 de janeiro de 2012, alterada pela Lei Complementar nº 1.191, de 28 de dezembro de 2012 e, desde então, vem passando por uma expansão gradativa no número de escolas participantes.

A exemplo do CEE pernambucano, o Programa Ensino Integral em São Paulo foi erigido a partir de cinco pilares: valorização e investimento no desenvolvimento do capital humano da SEDUC; aprimoramento das ações e da gestão pedagógica com foco na aprendizagem dos estudantes; expansão e aperfeiçoamento da política de Educação Integral; disponibilização de instrumentos de gestão organizacional e financeira para que o programa seja funcional e a mobilização de toda a comunidade escolar em torno do processo de ensino e aprendizagem.

O Programa, inicialmente, direcionado às escolas de Ensino Médio, começou a expandir em 2013, quando passou a atender os Anos Finais do Ensino Fundamental, devendo continuar sua ampliação e atender, também, escolas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Em 2020, ocorreu uma grande expansão do programa, contemplando 247 novas escolas de Ensino Fundamental – Anos Finais e de Ensino Médio, totalizando 664 escolas, com grandes perspectivas de ampliação desse número nos próximos anos.





Nesse mesmo ano, foi aplicado um novo modelo de escola de jornada estendida na Rede de Ensino Paulista, inicialmente em 39 escolas, com dois turnos de 7 (sete) horas cada.

A série de cadernos de atividades experimentais e investigativas tem como seu maior objetivo instigar a curiosidade nos estudantes, permitindo a vivência dos conteúdos teóricos, correlacionando-os, desenvolvendo hipóteses, valorizando erros e acertos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, tornando-os mais ativos, interessados nos temas e construtores do saber.

Também oferece ao educador material para sua formação continuada, subsídios para otimizar o uso dos laboratórios, com base nas diretrizes que fundamentam este Programa e destaca estratégias metodológicas que, em todos os componentes curriculares, concorrem para que os estudantes possam ampliar suas competências na área de investigação e compreensão para observar, descrever, analisar criticamente os diferentes fenômenos de cada área, levantar hipóteses que os expliquem e propor iniciativas para mudar a realidade observada.

A série é composta pelas seguintes publicações:

- Ciências da Natureza (Ensino Fundamental - Anos Finais):
 - Práticas experimentais e investigativas de Ciências.
- Ciências da Natureza (Ensino Médio):
 - Práticas experimentais e investigativas de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química).
- Matemática (Ensino Fundamental - Anos Finais):
 - Práticas experimentais e investigativas de Matemática.
- Matemática (Ensino Médio):
 - Práticas experimentais e investigativas de Matemática.

Pode-se desenvolver as atividades experimentais e investigativas nos Projetos de Pré-Iniciação Científica, de acordo com os temas e objetos de conhecimento dos(as) estudantes.



Orientações sobre o Caderno

Professor(a),

O ensino de Ciências é libertador! Quando você tenta entender o mundo e seus fenômenos naturais, desenvolve o raciocínio lógico e incrementa a capacidade de formular hipóteses.

A ciência oferece respostas que irão auxiliar a compreender o mundo e suas transformações, as conexões que existem entre todas as coisas e a responsabilidade de cada um com a sustentabilidade do Planeta. O desenvolvimento de uma consciência ecológica depende de um conhecimento prévio fornecido pela ciência, que incrementa e modifica o olhar, contribuindo para a formação de um cidadão crítico, curioso e questionador.

Este Caderno tem como objetivo o desenvolvimento de atividades práticas investigativas com o intuito de complementar as que estão presentes nas Situações de Aprendizagem dos Cadernos do Professor. Essas atividades abrem caminho para a efetivação das premissas do Programa Ensino Integral, segundo a qual a educação científica não pode se limitar a informar ou transmitir conhecimento, pois precisa estimular a investigação científica, a participação social, a reflexão e a atuação na resolução de problemas.

A escola é responsável pela formação dos jovens, devendo incentivar e orientar a curiosidade natural, pois eles precisam estar preparados para compreender e reagir aos múltiplos estímulos a que estão submetidos diariamente em uma sociedade cada vez mais influenciada pela ciência e tecnologia.

Por isso, é de suma importância saber interpretar o mundo de forma científica e investigativa a fim de utilizar instrumentos para analisar e reconhecer os vários fatores e relações que explicam fenômenos naturais no cotidiano, aproveitar informações diversas para explicar as diferentes manifestações de um mesmo fenômeno e saber utilizar informações adquiridas e conceitos construídos para interpretar ou resolver novas situações.



A utilização de atividades investigativas auxilia o desenvolvimento de metodologias ativas, favorece o conhecimento teórico, proporciona o protagonismo dos(as) estudantes ao longo da construção dos seus aprendizados, ajudando-os(as) a exercer esse papel de maneira efetiva para que possam desenvolver algumas habilidades básicas que lhes permitam observar, investigar, comparar e relacionar fatos e fenômenos de forma adequada.

Assim, é importante que um dos aspectos da educação seja o aprendizado fundamentado no fazer, experimentar, medir, construir e avaliar a realidade das situações a que eles(as) são ou serão submetidos durante a vida no ambiente escolar ou na sociedade em que vivem.

No decorrer da leitura deste Caderno há diversas Situações de Aprendizagem, que, apesar de terem as habilidades definidas, podem ser utilizadas sem divisão de ano/série, pois, você, professor(a), conhece a realidade da sua escola e da sua turma, podendo utilizar esse material conforme a maturidade investigativa dos(as) seus(as) estudantes.

O valor educacional da ciência reside não apenas na informação que ela fornece, mas, sobretudo, na maneira de obtê-la. Qualquer investigação se inicia com um problema, a elaboração de uma hipótese e a escolha de procedimentos para testá-la. Não existe um único modelo para isso, pois há tanto métodos de abordagem quanto são os problemas e as soluções.

A prática baseada na resolução de problemas, além de despertar o interesse dos(as) estudantes, estimula a sua participação e gera discussões, sendo um instrumento importante no desenvolvimento de habilidades que podem levá-los(as) a uma mudança de postura. Eles(as) começam a deixar de lado a atitude passiva e passam a perceber que têm nas mãos a condução de seus aprendizados, tornando-se eficaz quando manuseiam ou experimentam o que está sendo estudado, por meio de experiências que são vivenciadas nas atividades práticas investigativas.

Ao longo deste Caderno, foram pensadas diversas Situações de Aprendizagem dentro dos cinco eixos temáticos das Ciências descritos na BNCC, Ciência e Tecnologia, Terra e Universo, Vida e Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Ser Humano e Saúde, corroborando com os Cadernos do Estudante e do Professor que estão sendo utilizados.



A prática de ciências, investigativa e curiosa, inicia-se a partir de hipóteses, problemas encontrados na vida diária e da escolha de procedimentos para testar essas hipóteses e solucionar os problemas.

Como as dúvidas estão em todos os lugares, a prática também pode ser realizada em qualquer local, portanto, aproveite os espaços da escola e transforme-os em ambientes investigativos.

Bom trabalho!

Coordenadoria Pedagógica

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

VERSÃO PRELIMINAR



Sumário

.....	20
6º Ano	20
Situação de Aprendizagem 1: Verificando evidências químicas	11
Situação de Aprendizagem 2: Criando modelos explicativos para os níveis de organização	23
Situação de Aprendizagem 3: O planeta é uma bola ou um disco?	34
.....	46
7º Ano	46
Situação de Aprendizagem 4: Vamos fazer uma garrafa térmica?	47
Situação de Aprendizagem 5: Por que vacinar?	58
Situação de Aprendizagem 6: Um olhar para os fenômenos naturais e impactos ambientais	70
8º Ano	79
Situação de Aprendizagem 7: Construindo Circuitos Elétricos	80
Situação de Aprendizagem 8: Gincana das reações corporais	91
Situação de Aprendizagem 9: Utilizando Modelos Tridimensionais para explicar as estações do ano	102
9º Ano	113
Situação de Aprendizagem 10: Descobrimo de onde vêm as cores que vemos	114
Situação de Aprendizagem 11: Misturando genes	126
Situação de Aprendizagem 12: Jogo dos Astros	136

VERSÃO PRELIMINAR



60

ANO

Situação de Aprendizagem 1: Verificando evidências químicas**Tema:** Transformações químicas

Professor(a),

O tema “transformações químicas” está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas, como as transformações químicas que acontecem ao prepararmos um alimento como o pão, por exemplo. Outras áreas do conhecimento podem ser exploradas e articuladas a este tema, como os componentes curriculares de História e Geografia, podendo ter como foco a preparação de alimentos em diversos contextos socioculturais no mundo.

As transformações químicas ocorrem o tempo todo no nosso dia a dia, muitas vezes sem nos darmos conta! Sua principal característica é o “surgimento” de novas substâncias, a partir da quebra das ligações entre os átomos das substâncias iniciais e seu rearranjo na formação de outras substâncias. A formação de novas substâncias pode ocorrer de diversas maneiras:

1. Por ação do calor, como o cozimento de alimentos;
2. Por ação de uma corrente elétrica, como a eletrólise da água (decomposição);
3. Por ação da luz, como a fotossíntese;
4. Por ação mecânica, por exemplo, surgimento do fogo ao riscar um fósforo;
5. Pela interação de substâncias, como a combinação de vinagre com bicarbonato de sódio.

Com a intenção de mostrar as etapas de uma transformação química presente em nosso dia a dia pela ação do calor, você pode complementar o aprendizado dos(as) estudantes apresentando o vídeo “De onde vem o pão?” # Episódio 14 - Escolas na Rede, disponível em “**Para saber mais**”.

Talvez seja importante ressaltar que esta é uma forma de evidenciar a transformação química durante a mistura de substâncias e que nem sempre isto acontece claramente.

Muitas transformações químicas podem ser percebidas visualmente por sinais, como mudanças de cor, cheiro, formação de precipitado, pela produção de gás, geração de calor etc. Entretanto, algumas acontecem sem que haja mudança visível entre o estado inicial e

o final, e mesmo com a ausência de evidências diretas não significa que não houve transformação química.

Objetivo:

Essa Situação de Aprendizagem tem como objetivo introduzir o pensamento científico – pré-conhecimento científico - a partir da observação, identificação e registro de evidências de elementos/substâncias que compõem o cotidiano dos(as) estudantes, possibilitando a realização de experimentos com substâncias simples. Esses experimentos servirão para elucidar as evidências da transformação química, o conceito de misturas e a diferença entre misturas homogêneas e heterogêneas, estimulando a criatividade e conhecimento, favorecendo, com isso, o desenvolvimento de habilidades que reconheçam essas diferenças e quando elas ocorrem ou não nos processos cotidianos. Serão introduzidos à turma conhecimentos sobre transformações químicas e misturas homogêneas e heterogêneas. As atividades experimentais, aqui propostas, não esgotam os assuntos conceituais que deverão fazer parte do currículo previsto nos anos seguintes, mas estimulam a curiosidade, a observação, a motivação e o registro de evidências para iniciação do letramento científico, conforme preconiza a BNCC e o Currículo Paulista. Logo, seu papel como orientador(a) ao desenvolvimento das experimentações propostas é fundamental nesse processo.

As atividades práticas ou experimentos visam propiciar aos(às) estudantes situações de investigação e pensamento científico contextualizado, o que faz do processo de ensino e aprendizagem, um momento rico e participativo.

Unidade Temática: Matéria e Energia

Habilidades: (EF06CI02) “Observar, identificar e registrar evidências de transformações químicas decorrentes da mistura de diversos materiais, ocorridas tanto em situações do cotidiano, como a mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio, como também pelo conhecimento, por meio de publicação eletrônica ou impressa, de situações relacionadas ao sistema de produção.”

Objetos de conhecimento: Transformações químicas decorrentes da mistura de diversos materiais, ocorridas tanto em situações do cotidiano, como a mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio, como também de situações relacionadas ao sistema de produção.

Competências Socioemocionais: Para realizar as atividades em grupo e, se possível, em laboratório, será necessário que os(as) estudantes tenham autoconfiança, acreditando no êxito do experimento, o que não significa que terá o resultado esperado, e sim executar as etapas e coletar todos os dados, compreendendo os conceitos envolvidos e organização, a fim de que todo o procedimento seja realizado da forma correta. Para que todos os dados sejam coletados, é importante:

- **Autoconfiança (resiliência emocional):** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida; ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações; ter mentalidade de crescimento e proativa; não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.
- **Organização (autogestão):** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 4 aulas.

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Para iniciar as atividades, é proposta uma sondagem do conhecimento da turma. Pergunte aos(as) estudantes sobre o que sabem de misturas e transformações químicas (como sugestão foi construído um roteiro de perguntas), solicitando que anotem em seus cadernos as respostas aos questionamentos:

- O que entendem como misturas?
 - O que entendem como transformação química?
 - Que misturas são utilizadas em suas casas?
-

- Quais transformações químicas são utilizadas em suas casas?
- Toda mistura resulta em uma transformação química?
- Toda mistura ou transformação química apresentam mudanças?
- Sabe explicar por que, às vezes, acontece a mudança de cor ou de textura nas misturas? E nas transformações químicas?

Para incentivar as respostas, cite alguns exemplos a partir das respostas dos(as) estudantes sobre transformações químicas e misturas, sempre deixando claro que nem toda mistura resulta em transformação química. Peça a eles(as) que anotem em seus cadernos e, em seguida, proponha o levantamento de hipóteses sobre como comprovar que a transformação química ocorreu.

Auxilie-os(as) com a organização do pensamento científico para, então, levá-los(as) aos experimentos propostos para esta Situação de Aprendizagem que estão descritos na **Atividade 3**. Utilize os exemplos demonstrados pelos grupos para explicar como os experimentos científicos funcionam, como respondem a questionamentos e se provam ou não as hipóteses.

Sugerimos a construção de um mural para deixar essas ideias expostas e apresentar os experimentos que a turma fará, descritos na **Atividade 3**, como uma forma de buscar respostas às questões iniciais. Lembre-se de que este momento é de apresentação, para deixar claro o que os(as) estudantes irão desenvolver.

Se for necessário, mostre a eles(as) um exemplo de experimento, como a mistura de água e óleo, lembrando que esta é apenas uma mistura heterogênea formada por dois líquidos imiscíveis.

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Antes de iniciar os experimentos, é importante que você explique aos(as) estudantes o que será feito e quais serão os materiais necessários, podendo ser realizado por meio de fichas ou em uma apresentação. Os materiais estão descritos na **Atividade 3**.

Sobre os kits experimentais:

Kit 1: Slime Pegajoso: será trabalhada a evidência da alteração de cor em misturas e transformação química da produção de slime.

Kit 2: Abajur de lava: será trabalhada a evidência da liberação de gás em transformações químicas.

Kit 3: Mistura e suas fases: será elucidada a caracterização de misturas homogêneas, heterogêneas e identificação das fases.

Após apresentar os kits e a lista de materiais, peça aos grupos que anotem as respostas das seguintes perguntas, lembrando que elas servirão de base para construção das hipóteses e roteiro do experimento:

1. A partir dos materiais apresentados, o que você acha que será testado?
2. Sobre os materiais, quais combinações vocês fariam?
3. O que vocês esperam acontecer como resultado de cada experimento?

Essas são algumas sugestões, porém você pode explorar outras com a sua turma! Estimule a turma a pensar! Se alguns(as) apresentarem dificuldade, estimule o pensamento científico por meio das perguntas norteadoras realizadas anteriormente e com as que anotaram em seus cadernos.

Em sala, organize grupos de quatro ou cinco estudantes a fim de obter um número múltiplo de três e explique a proposta da atividade:

- Eles(as) serão os cientistas; os experimentos serão realizados por todos os grupos de forma rotacional. Assim, estipule 15 minutos para cada grupo realizar cada experimento.
- Antes de iniciar os experimentos, é importante que você organize previamente os materiais nas bancadas de trabalho. Sugere-se que organize três bancadas, sendo que a bancada 1 terá dois Kits do Experimento 1, a bancada 2 terá dois Kits do Experimento 2 e a bancada 3 terá dois Kits do Experimento 3.

- Após a apresentação dos kits, auxilie-os(as) no levantamento de hipóteses e na organização para que todos(as) do grupo colaborem com a atividade e para trazerem os materiais apresentados.

Etapa 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Após entenderem o que farão e desenvolver as hipóteses, informe os(as) estudantes que todos(as) realizarão a atividade com cada kit, para que possam verificar suas hipóteses. Para isso, vão precisar se organizar para trazerem os materiais para realizarem as atividades, observarem e registrarem o que ocorreu após cada experimento.

Atividade 2 – Preparação do experimento

Para que todos possam realizar os experimentos, recomendamos que a turma seja dividida em grupos de quatro a cinco estudantes de forma a obter um número de grupos múltiplo de três. Sugerimos a formação de grupos aleatórios para evitar os grupos homogêneos, do tipo meninas com meninas ou meninos com meninos.

A sugestão é que, no momento da explicação dos kits, sejam apresentados aos(as) estudantes os materiais a serem utilizados de forma que cada grupo colabore trazendo parte deles, incentivando a participação e o protagonismo.

Atividade 3 – Atividade experimental

No momento da atividade experimental com os grupos formados, fique atento aos materiais que serão trazidos pelos(as) estudantes e tenha kits reserva desse material para não faltar nada a nenhum grupo. Importante lembrar à turma que a organização dos materiais faz parte do experimento e que, após cada um deles, o descarte do material deve ser realizado de forma a não prejudicar outras pessoas e o meio ambiente. Neste caso, os materiais podem ser descartados em lixo comum ou pia e os recipientes limpos em seguida. Lembrar aos(as) estudantes que todos esses cuidados fazem parte do desenvolvimento científico, de organização pessoal e coletiva.

Para cada experimento, separe duas bancadas de utilização, a fim de que dois grupos façam o mesmo experimento simultaneamente. Explique aos(às) estudantes que os materiais que levaram serão utilizados nesses locais, que terão 15 minutos para realizar cada experimento (kit) e deixar a bancada limpa para o próximo grupo. Os grupos passarão de forma rotacional até que todos tenham passado por cada kit. Lembre-se de deixar fichas ou a apresentação com o procedimento de cada experimento (Kit) para que os(as) estudantes possam realizá-lo. Percorra os grupos a fim de auxiliá-los(as).

Kit 1: *Slime* Pegajoso!

Materiais:

50g de cola branca	Espuma de barbear
37g de cola transparente	10 ml de água boricada
2 colheres (sopa) de amido de milho	1 colher (chá) de bicabornato de sódio.
Corante ou tinta guache	

Todos os materiais podem ser encontrados em papelaria ou farmácia.

Procedimentos:

1. Em um recipiente, junte os dois tipos de cola e misture com a ajuda de uma colher.
2. Acrescente o amido de milho e o corante, para que a sua massinha adquira uma cor especial e misture sem parar.
3. Em seguida, coloque a espuma de barbear e mexa. Deixe descansar por dois minutos.
4. Numa outra vasilha, dissolva o bicarbonato de sódio na água boricada.
5. Acrescente o líquido a outra mistura.
6. Mexa bem até a massa ficar consistente e desgrudar do recipiente.
7. Observar e registrar o que ocorreu.

Resultado:

Durante a fabricação do *slime*, serão notadas duas interações diversas:

1 – A junção das colas com o corante ou tinta guache e o amido de milho vão gerar uma mistura;

2 – A partir da junção dos demais ingredientes acontecerá a transformação química, mais especificamente, ocorrerá reação entre o bicarbonato de sódio e a água boricada, formando bolhas na água pela liberação de gás carbônico com as colas, que possuem propriedades elásticas em seus polímeros, ao interagirem entre si, por meio de ligações simples, formando o *slime* com características elásticas.

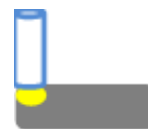
Kit 2: Abajur de lava!

Materiais:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 recipiente de vidro ou plástico transparente alto | 3 pastilhas efervescente |
| 1 litro de óleo de cozinha | 1 corante da cor que desejar |
| 300ml de água | 1 celular com lanterna. |

Procedimentos:

1. Acomodar o fundo do recipiente na lanterna (ligada) do celular.
2. Adicionar 300ml de água no recipiente transparente.
3. Em seguida, adicionar 1L de óleo (se o recipiente não for alto o suficiente, é importante respeitar a proporção de uma parte de água para três de óleo).
4. Aguardar uns minutos até que o óleo se separe da água.
5. Adicionar algumas gotinhas de corante e esperar alguns segundos para ele decantar.
6. Acrescentar a pastilha efervescente, uma de cada vez.
7. Observar e registrar o que ocorreu.



Resultado:

Devido à liberação de gás proveniente da pastilha efervescente, as bolhas deslocam-se ao longo das fases (água e óleo). A lanterna do celular é utilizada para

destacar as bolhas de água coloridas. Nesse experimento, professor(a), explore as evidências da transformação química ocorrida, como a liberação de gás pela pastilha efervescente. Pode-se ainda explorar com os(as) estudantes o que causa essa efervescência, desenvolvendo, assim, o conhecimento inicial sobre as características dos elementos químicos envolvidos. É importante, nesse experimento, explorar com a turma a formação do gás como uma evidência de transformação química. Esse gás formado é devido à liberação do gás carbônico proveniente da quebra do ácido carbônico (H_2CO_3).

Kit 3: Mistura e suas fases!

Materiais:

4 copos transparentes	Óleo
4 palitos de sorvete	Álcool
Água	Corante da cor que desejar
Sal de cozinha	Açúcar
	Caneta e fita crepe (para identificação dos copos).

Resultado:

- Copo 1: é classificado como uma mistura homogênea;
- Copo 2: é classificado como uma mistura heterogênea;
- Copo 3: é classificado como mistura homogênea;
- Copo 4: é classificado como uma mistura homogênea, podendo haver precipitado, devido à saturação da mistura.

Oriente os(as) estudantes para explorarem as quantidades de soluto a serem dissolvidas no solvente, para que eles(as) tenham misturas altamente concentradas. Importante que façam o registro das evidências observadas a cada inserção de soluto na mistura e, a partir do resultado, explore o conceito de saturação.

Resultados:

Como dito anteriormente, os(as) estudantes deverão observar e registrar o que ocorreu em cada um dos kits.

Eles(as) serão orientados a descrever o passo a passo dos experimentos que realizarem e esta descrição deve ser a mais detalhada possível, pois a partir dessa escrita, outros(as) estudantes poderão executá-la.

A tabela a seguir será um norteador dos resultados obtidos.

Atividades	Característica inicial do material	Característica final do material	Mistura ou transformação química?	Se foi transformação, qual a evidência?
Kit 1				
Kit 2				
Kit 3				
Kit 4				

Lembrando que na coluna da evidência a resposta pode ser nenhuma.

Reforce aos grupos que cada experimento deverá ser registrado na tabela elaborada/apresentada no momento da formulação das hipóteses, para que ao final da atividade prática, os grupos apresentem seus resultados, podendo assim, ser analisado e discutido por todos.

Esses registros serão apresentados junto com as hipóteses levantadas e colocadas no mural. A intenção é comparar as perguntas com as respostas que o experimento traz, bem como o pensamento crítico e científico.

Você pode mediar a discussão dos resultados e aproveitar para elucidar o que aconteceu, complementando o aprendizado dos(as) estudantes com o vídeo “Como fazer misturas homogêneas e heterogêneas?”, disponível em “**Para saber mais**”, junto com a revisão das hipóteses e utilizando o mural. Espera-se que eles(as) tragam uma explicação científica para o que aconteceu em cada experimento. Se possível, peça a cada grupo que

explique um dos experimentos para a turma toda e os(as) auxilie nas explicações. Você também pode pedir que busquem na *internet* vídeos explicativos referentes às misturas homogêneas e heterogêneas.

Atividade 5 – Avaliação

A avaliação para esta Situação de Aprendizagem dar-se-á durante todo o processo, desde a construção das hipóteses até a conclusão dos experimentos, pois a implantação do conhecimento será mediada e observada por você, professor(a).

Assim, espera-se que os(as) estudantes desenvolvam o pensamento crítico e científico no decorrer do desenvolvimento da habilidade aqui proposta, além das habilidades socioemocionais.

A participação deles(as) durante a pesquisa, apresentação das definições, definição das hipóteses, colaboração com os materiais e com o seu grupo, integração e conclusão dos experimentos junto com as hipóteses serão utilizados para avaliação. Importante, então, que se observe as interações, as iniciativas e as linhas de pensamento para avaliar os(as) estudantes.

Seria interessante, também, oferecer a eles(as) uma ficha de autoavaliação. Exemplo:

Formulei hipóteses?

Muito participativo	Bem participativo	Participativo	Pouco participativo	Não participou
---------------------	-------------------	---------------	---------------------	----------------

Colaborei com os materiais para os experimentos?

Muito participativo	Bem participativo	Participativo	Pouco participativo	Não participou
---------------------	-------------------	---------------	---------------------	----------------

Participei dos experimentos?

Muito participativo	Bem participativo	Participativo	Pouco participativo	Não participou
---------------------	-------------------	---------------	---------------------	----------------

PARA SABER MAIS:

BORELI, F.; FIALHO, N.N.; HOLANDA, L.; Transformações químicas com mudança de cor, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2086/transformacoes-quimicas-com-mudanca-de-cor>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GONÇALVES, R.P.N.; GONÇALVES, M.E.J.G; A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s08/ficha-111.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

“De onde vem o pão?” # Episódio 14 - Escolas na Rede. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Njk8z5dhByQ>. Acesso em: 20 mar.2020.

“Como fazer misturas homogêneas e heterogêneas?”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U0LbDogajz8>. Acesso em: 04 dez.2020.

Situação de Aprendizagem 2: Criando modelos explicativos para os níveis de organização

Tema: Organização dos Seres Vivos

Professor(a),

O tema "Organização dos Seres Vivos" está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas.

As atividades podem ser realizadas utilizando materiais, recursos e ambientes disponíveis na própria unidade escolar. Embora haja indicação de recursos digitais, eles podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

Objetivo:

Essa Situação de Aprendizagem visa desenvolver as habilidades previstas no Currículo Paulista a serem trabalhadas com os(as) estudantes, bem como o protagonismo e a construção do pensamento investigativo e científico, com atividades que os(as) levarão a compreender a constituição e a organização dos seres vivos, pois apesar das diferenças, os organismos vivos compartilham características comuns de organização celular.

Unidade Temática: Vida e evolução.

Habilidades: (EF06CI06) Concluir com base na análise de ilustrações e ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.

Objetos de conhecimento: Célula como unidade dos seres vivos. Célula como unidade da vida. Níveis de organização dos seres vivos.

Competências Socioemocionais: Empatia, autoconfiança, tolerância à frustração e organização.

Para realizar as atividades em grupo será necessário que os(as) estudantes tenham:

- **Empatia:** ser capaz de assumir a perspectiva dos outros e de utilizar essa habilidade para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção;
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa; não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações;
- **Tolerância a frustrações:** ter estratégias efetivas para regular frustração, raiva e irritação; ser capaz de manter a tranquilidade e serenidade em face a frustrações, não ser volátil;
- **Organização:** possuir habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 05 aulas.

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Professor(a), esse é um momento importante para a problematização inicial, fazendo com que os(as) estudantes se sintam como parte de todo o processo de construção da aprendizagem. Nesse sentido, sugerimos começar com os seguintes questionamentos:

- É possível diferenciar seres vivos de não vivos?
 - Do que são constituídos os seres vivos?
 - Existe alguma organização visível nestes seres vivos?
-

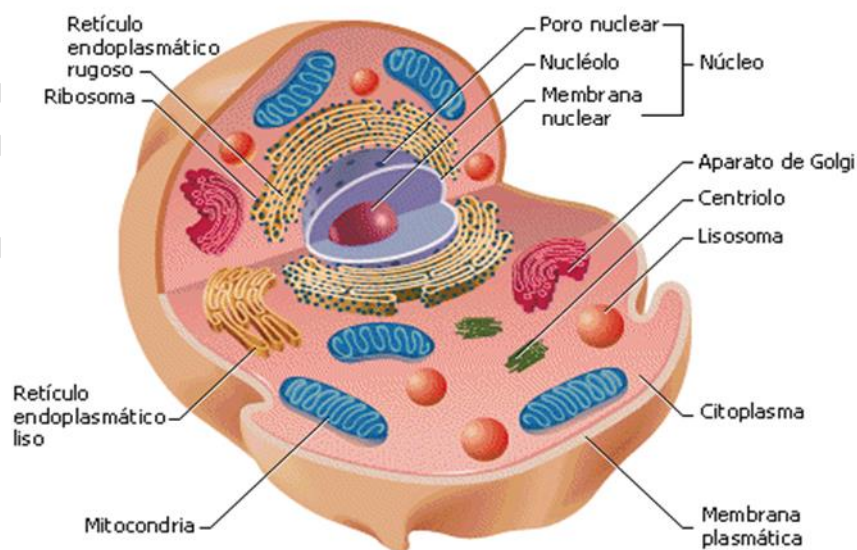
- E organizações não visíveis a olho nu existem?
- Quais exemplos de seres vivos você pode citar?
- O que poderíamos construir para representar uma célula ou os níveis de organização celular?
- Um ser vivo pode ter diferentes tipos de organização?
- Como acontecem estas organizações nos seres vivos?

Iniciar com estas perguntas, auxiliará na verificação do conhecimento prévio dos(as) estudantes.

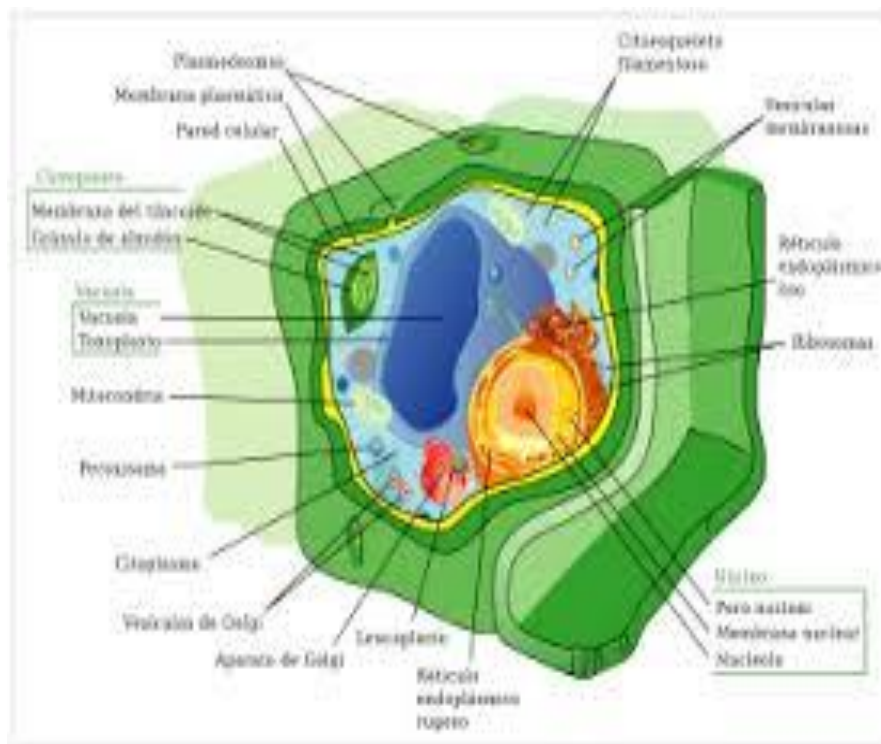
Primeiramente, deixe que exponham suas respostas e, se achar necessário, escreva algumas delas na lousa. Essa atitude pode incentivar a turma a participar da atividade. Outra alternativa é pedir para que, após evidenciarem suas ideias iniciais, eles(as) anotem suas respostas em um caderno para posterior verificação do desenvolvimento de seu próprio conhecimento.

Após o levantamento dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes, separe livros, revistas ou *sites* nos quais possam buscar imagens de organismos pluri ou unicelulares, diferentes tipos de células e diferentes níveis de organização biológica. As questões iniciais de conhecimentos prévios serão retomadas na **Atividade 3 - Etapa 2**.

As imagens a seguir podem auxiliá-los(as) na verificação dos diferentes níveis de organização dos seres vivos.



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cellula_Eucariota_Animal_3\(1\).gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cellula_Eucariota_Animal_3(1).gif)



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/C%C3%A9lula_Vegetal.jpg



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/anatomia-homem-humano-corpo-pele-254129/>

Informações sobre os diferentes tipos de célula e as diferenças entre os diferentes tipos de organização celular, como de células eucariontes e procariontes, podem ser discutidas e comparadas à organização de corpos orgânicos e ecossistemas, por exemplo.

Sendo possível, organize-os em grupos ou duplas e apresente o material de pesquisa para a próxima etapa desta Situação de Aprendizagem. Veja as sugestões de alguns vídeos, aplicativo e atividades que podem auxiliar em “**Para saber mais**”.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Após os(as) estudantes realizarem suas pesquisas sobre os níveis de organização dos seres vivos, chegou a hora de organizar os grupos para a produção de maquetes e modelos tridimensionais, a produção de vídeos, a criação de charges e quadrinhos, a criação de histórias ou jogos a partir de aplicativos como o *Scratch*, <https://scratch.mit.edu/>, demonstrando os níveis de organização para o desenvolvimento do projeto. Deixe todos(as) livres para pensarem de que forma apresentarão o que pesquisaram. Incentive-os(as), dizendo que toda ideia será válida. Nesse momento, circule pelos grupos para identificar possíveis dificuldades na escolha da forma de apresentação. Determine um tempo para decidirem sobre o projeto. Lembre-os(as) de que seus projetos devem responder às questões iniciais e outras que, porventura, apareceram durante a pesquisa. Após a decisão de que método utilizarão para o projeto, peça a cada grupo que apresente de forma oral seu primeiro esboço. Explique que essa é uma ideia inicial do que estão pensando e que poderá sofrer alterações ao longo do processo.

Para os grupos que optarem pela construção de uma maquete, incentive a utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis para a construção de seu protótipo. Esses materiais são de baixo impacto ambiental e possuem custo reduzido. Dê liberdade para criarem suas ideias de organização, mas determine um tempo para esta atividade, pois terão que apresentá-la ao final. Informe a todos(as) que continuarão o processo de construção de seus projetos em uma próxima atividade.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa é a etapa de criação, portanto os grupos formados na aula anterior permanecem os mesmos. Professor(a), organize os espaços para o desenvolvimento dos projetos e oriente-os que agora colocarão em prática aquilo que idealizaram na aula anterior.

Os materiais utilizados para a elaboração dessa atividade devem ser pensados também com a substituição de equipamentos/materiais de laboratório e que possam ser realizados em sala de aula ou outro ambiente da escolar.

Etapa 1: Pesquisa dos materiais

Depois de apresentarem os esboços de seus projetos na atividade anterior e decidirem qual seria a melhor forma de responderem às perguntas iniciais para os níveis de organização dos seres vivos, informe os(as) estudantes que, após a conclusão do projeto, o grupo o apresentará à turma.

Nessa etapa, você pode apresentar aos(as) estudantes materiais e recursos que poderão ser necessários para o desenvolvimento de seus projetos. No entanto, é importante destacar que os materiais e recursos devem ser pensados por eles(as). Aos grupos que optarem por recursos digitais, como *Scratch* ou a produção de vídeo, organize as turmas, pois necessitarão de espaço adequado para desenvolverem seus projetos. Se optarem pela maquete ou a criação de um modelo tridimensional, produção de vídeos, criação de charges, quadrinhos ou histórias, comunique que o desenvolvimento de seu projeto acontecerá na escola (sala de aula, laboratório, pátio). Para auxiliá-los(as), nessa construção, deixe reservado para a aula os seguintes materiais: colas (branca ou quente), tintas, tesouras, papéis coloridos, barbantes, sementes, revistas velhas, botões de roupas, garrafas pet, pedaços de tecidos, tampas diversas, entre outros. Oriente-os(as) para que tragam os materiais que selecionaram na pesquisa para a etapa de construção. Você, professor(a), também pode deixar alguns materiais reservados para auxiliá-los(as) na próxima etapa. Solicite um delineamento (esboço) do projeto, visando cientificar quanto aos materiais e substâncias a serem utilizados, como tesoura e cola, a fim de orientá-los(as) corretamente sobre uso dessas ferramentas de aulas experimentais.

Etapa 2 – Desenvolvendo o projeto

Durante o desenvolvimento do projeto, circule entre os grupos para verificar as estratégias e incentivar os menos motivados. Faça intervenção, quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos, por isso, você, professor(a), é parte importante no desenvolvimento dessa fase. Relembre aos(as) estudantes que essa etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega do projeto.

Como forma de orientá-los(as) para o desenvolvimento dessa etapa, explique que, ao finalizarem seu projeto, deverão responder aos questionamentos iniciais e a outros como os sugeridos a seguir:

a) Após a análise das imagens do caderno, quais diferenças observam nos níveis de organização celular?

b) Durante a pesquisa (livros didáticos e materiais de apoio sugeridos neste caderno: vídeos, aplicativo) foi possível identificar outros tipos de células e de organização?

Obs.: Professor(a), dependendo da turma, poderá acrescentar outros questionamentos como forma de avaliar continuamente os(as) estudantes para determinar se todos compreendem, por meio de seus projetos, os níveis de organização dos seres vivos. Com isso, poderá determinar se há necessidade de retomada do assunto com eles(as).

Atividade 4 – Resultados

Esse é o momento de apresentação, compartilhamento dos resultados obtidos pelo projeto e que poderão demonstrar o quanto progrediram. Solicite a cada grupo que compartilhe com toda a turma suas realizações, lembrando-os(as) que toda produção tem o objetivo de desenvolver seus conhecimentos. Anote suas considerações para serem discutidas em momento oportuno, e mesmo que as apresentações se estendam por um tempo prolongado, não deixe de apresentar suas considerações para toda a turma. Caso

note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste(a) estudante à turma.

Atividade 5 – Avaliação

Esse momento é de extrema relevância, podendo ser iniciado com um questionamento autoavaliativo ou com questões que possam avaliar quais os conhecimentos e habilidades foram desenvolvidos. Essas questões podem ser oferecidas aos(às) estudantes por meio de cópias físicas em sala de aula ou de ferramentas digitais como o Google Formulários, nas quais eles(as) podem responder, utilizando seus *Smartphones*, sala de informática ou a plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo. Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Eu estive engajado durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?

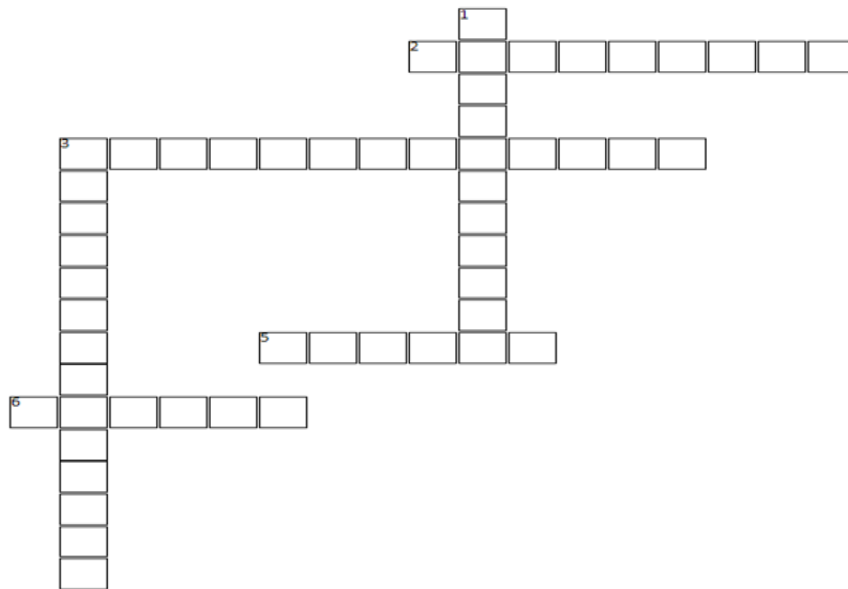
No decorrer dessa Situação de Aprendizagem, o(a) professor(a) deve observar a participação, interesse, engajamento e envolvimento nas atividades propostas, levando em consideração o desenvolvimento das habilidades, bem como o pensamento crítico e científico dos(as) estudantes.

Essa atividade tem o propósito de verificação das habilidades sugeridas inicialmente por esta Situação de Aprendizagem. É importante que este não seja o único instrumento de avaliação e que, você, professor(a), utilize em todo o processo, como forma de determinar o desempenho global dos(as) estudantes.

Deixamos, como sugestão para a finalização desta Situação de Aprendizagem, uma atividade de palavras cruzadas e caça-palavras sobre o tema proposto. Entretanto, caso seja possível o acesso dos(as) estudantes à *internet*, sugerimos que eles(as) criem suas

atividades e, quando prontas, troquem entre os grupos, tornando-as mais interativas. Em “Para saber mais”, logo depois da atividade você encontra o *link* de acesso ao *site*.

Níveis de Organização



Horizontais

- 2 Está dentro da Célula
- 3 Exclusiva de animais
- 5 Formam um corpo
- 6 Menor parte de um ser vivo

Verticais

- 1 É necessária
- 3 Exclusiva de plantas

Níveis de Organização

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

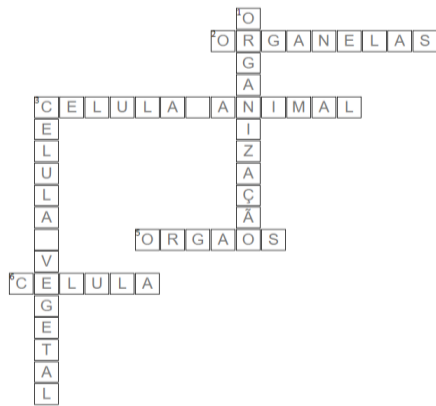
L R C E E C E F N A A U
 N A H A R E A E S D O M
 U C C A O L T U R A E H
 C T L R T U O D Y M O E
 L E G D I L R I B F T H
 E ã A C H A G R G R A H
 O Y E A U A A S V T N W
 L L N D E N N C E A O H
 E S E M A I E E D A N J
 G N E H H M L A T A N L
 R N I O W A A N R O S C
 E A M N W L S U E S N O

CELULAANIMAL MEMBRANA NUCLEO ORGANELAS ORGÃO

Fonte: O autor, especialmente para este Caderno.

Resposta das atividades:

Níveis de Organização



Horizontais

- 2 Está dentro da Célula
- 3 Exclusiva de animais
- 5 Formam um corpo
- 6 Menor parte de um ser vivo

Verticais

- 1 É necessária
- 3 Exclusiva de plantas

Níveis de Organização

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.



CELULAANIMAL MEMBRANA NUCLEO ORGANELAS ORGÃO

PARA SABER MAIS:

Na *internet* existem vários *sites* geradores de palavras cruzadas e caça-palavras, bem como jogos para celulares que envolvem atividades sobre o tema proposto.

Competências socioemocionais. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 03 abr. 2020.

Competências socioemocionais. Disponível em:

https://inova.educacao.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/2/2019/05/Inova_Educacao_Jornalistas.pdf. Acesso em: 22 mai. 2020.

Prototipagem não esconde o erro e auxilia processo de aprendizagem. Disponível em:

<https://revistaeducacao.com.br/2017/08/30/prototipagem-nao-esconde-o-erro-e-auxilia-processo-de-aprendizagem/>. Acesso em: 12 mai. 2020.

Gerador de Palavras Cruzadas. Disponível em:

<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator.php>. Acesso em: 12 mai. 2020.

Criador de Caça Palavras. Disponível em: <https://www.geniol.com.br/palavras/caca-palavras/criador/>. Acesso em: 12 mai. 2020.

Célula - a menor parte de qualquer organismo – Canal: O incrível Pontinho Azul.
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Cb2IHHAqDKU&t=3s>. Acesso em: 02 abr. 2020.

Eu e meu corpo - Canal IGCiencia. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=8u9I5c5JXhw>. Acesso em: 02 abr. 2020.

Quiver Education. Disponível em: <http://www.quivervision.com/education-coloring-packs/#education-starter-pack>

VERSÃO PRELIMINAR

Situação de Aprendizagem 3: O planeta é uma bola ou um disco?

Tema: A esfericidade da Terra

Professor(a),

Há muito tempo, o ser humano estuda o céu, o sol, as estrelas e os planetas, sempre questionando o formato da Terra. Algumas culturas usavam explicações baseadas em misticismo e monstros. Enquanto uns acreditavam que a Terra era plana, outros acreditavam que era redonda.

Para esse início, sugerimos que essa apresentação cheia de mitos e lendas seja realizada em consonância com o componente curricular de História e enriquecida com recursos visuais, como vídeos, fotos e outros, a fim de despertar a curiosidade dos(as) estudantes. Em **“Para saber mais”**, você encontra vários *sites* que tratam deste assunto.

Seria interessante construir interdisciplinarmente uma linha do tempo com a intenção de visualizar a construção do conhecimento ao longo do tempo, culturas e locais ao redor do mundo. Não se esqueça de colocar as evidências científicas que comprovam cada teoria por ano/época/local, pois isso auxiliará os(as) estudantes a pensarem em modelos simples de comprovação das teorias.

O objetivo desta Situação de Aprendizagem é fazer com que eles(as) questionem a esfericidade da Terra, pesquisem e comprovem a partir de evidências que a Terra é redonda, mais especificamente geoide.

Unidade Temática: Terra e o Universo

Habilidades: (EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências científicas que demonstrem a esfericidade da Terra.

Objetos de conhecimento: Forma, estrutura e movimentos da Terra.

Analisar as teorias de que a Terra é plana ou redonda, mais especificamente geóide, utilizando a metodologia de debate com demonstração científica a fim de gerar um esforço no levantamento de hipóteses e resolução de um problema comum de forma que todos fiquem satisfeitos com a conclusão.

Utilizando o raciocínio lógico e as diversas formas de comprovação de cada tese, os estudantes estarão em contato com diversos componentes curriculares áreas do conhecimento como Matemática, História, Geografia, Português, Língua Inglesa, Tecnologia, Filosofia e, também, com a Democracia.

Competências Socioemocionais: Respeito, autoconfiança e organização.

Para realizar as atividades em grupo, será necessário que os(as) estudantes tenham autoconfiança, acreditando que terão êxito no debate, respeito à opinião do grupo contrário e organização para exporem suas opiniões de forma clara e sucinta para demonstrarem a comprovação de sua tese (redonda ou plana).

- **Respeito:** ser capaz de tratar outras pessoas com respeito e cortesia, da maneira como gostaria de ser tratado, considerando suas noções próprias de justiça, igualdade e tolerância.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa, não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.
- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 4 aulas

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de hipóteses

Professor(a), em 2017, o *rapper* B.o.B., depois de dizer que não acreditava na esfericidade da Terra, pediu doações para comprovar que o planeta é plano como um disco. Ao divulgar sua opinião, descobriu-se que, como o *rapper*, muitas pessoas acreditavam que a Terra é plana.

Para apresentar essa teoria do *rapper* aos(as) estudantes, leve-os(as) à sala de informática ou sala de leitura, para que possam pesquisar sobre o tema desta Situação de Aprendizagem em *sites*, revistas, livros e outros meios possíveis, pois a turma poderá responder às questões a seguir, antes do debate.

Aproveitando essa discussão, propomos realizar um debate sobre esse assunto.

Como o tema envolve comprovação e demonstração, sugerimos um debate diferente, no qual os(as) estudantes estarão divididos(as) para defender ambas as hipóteses e comprová-las.

Inicie com as questões:

- ✓ A Terra é plana ou redonda?
- ✓ O que os cientistas dizem sobre ambas as teorias?
- ✓ Onde podemos buscar informações sobre a teoria que acreditamos?
- ✓ Como podemos provar a teoria que acreditamos?

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Para realizar essa atividade, sugerimos que apresente aos(as) estudantes a matéria publicada nas mídias sobre o pedido do *rapper* para comprovar que a Terra é plana e a opinião de outros “terraplanistas”, como são chamados aqueles que não acreditam que a Terra é redonda. Também, apresente o que os cientistas dizem para rebater essa teoria, permitindo, assim, que eles(as) analisem ambas as teorias.

Se possível, utilize a sala de leitura, sala de informática ou peça àqueles(as), que puderem, utilizarem seus celulares para essa pesquisa. Todos os meios de pesquisa são bem-vindos, como livros, jornais, revistas, *internet* e outros.

Para auxiliá-los(as), deixamos dois *sites* que apresentam essa discussão entre o *rapper* e os cientistas em “**Para saber mais**”. Os *sites* estão em inglês, logo, será necessário utilizar tradutores *online* ou aproveitar a interdisciplinaridade com o componente curricular de Inglês.

A partir da apresentação das teorias, separe a turma em nove grupos em média (sempre números ímpares de grupos), sendo que um grupo será de “juízes” e os demais separados entre as duas teorias, ou seja, quatro grupos para terra plana, quatro grupos para terra redonda e um grupo para “juízo”.

Com os grupos formados, a ideia é utilizar ao menos uma aula para pesquisa, tanto sobre a teoria como para comprovação desta e para o funcionamento de debates. Nesse momento, aproveite para ampliar as hipóteses com a turma.

Atividade 3 – Atividade de Sensibilização

Mencione à turma quem foi o filósofo e matemático Pitágoras (570 - 495 a.C.), que pensou pela primeira vez na teoria da esfericidade da Terra, seguido pelo matemático e astrônomo Erastóstenes (270 – 194 a.C.), que conseguiu demonstrar essa teoria medindo o ângulo da sombra projetada em uma vareta fixada de forma perpendicular na cidade de Alexandria, ao meio-dia. Porém, isso não acontecia na cidade de Syene ou Siena (800 Km de Alexandria), pois, no mesmo dia e horário, o reflexo do sol podia ser observado no fundo de um poço, não formando o mesmo ângulo de incidência. Ele mediu o comprimento da sombra em proporção ao comprimento da vareta e, com isso, encontrou o ângulo de $7,2^\circ$ ou $1/50$ da circunferência.

Professor(a), aproveite os componentes curriculares de Filosofia e Matemática, nesse processo, para evidenciar que a Teoria da Esfericidade da Terra é comprovada e aceita pela comunidade científica mundial. Seria interessante repetir o experimento de Erastóstenes (270-194 a.C.), construindo um *gnômon* e compartilhando informações entre unidades escolares de outras cidades, questionando os(as) estudantes sobre as

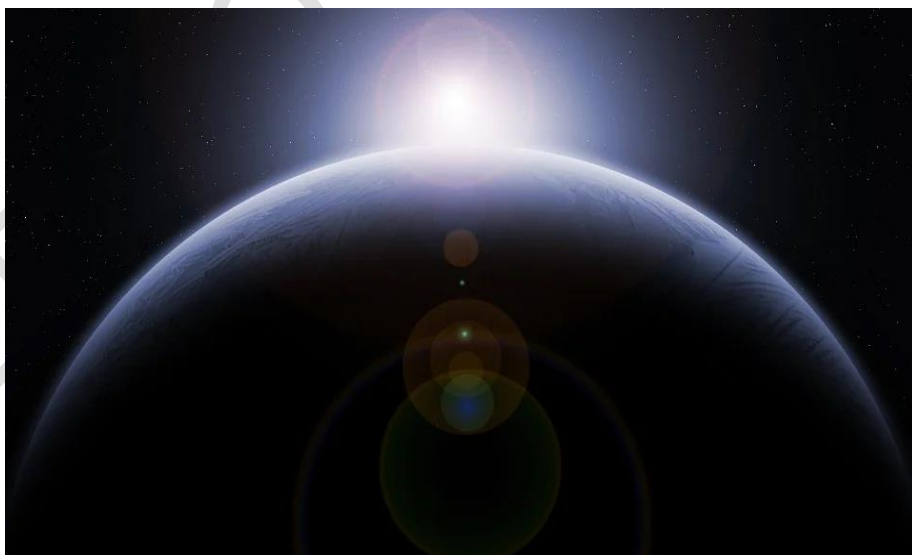
conclusões desse experimento.

- ✓ Como uma vareta em Siena não lançava sombra e, em Alexandria, uma vareta de mesmo comprimento lançava sombra pronunciada?
- ✓ Aconteceu o mesmo entre as cidades que testaram?

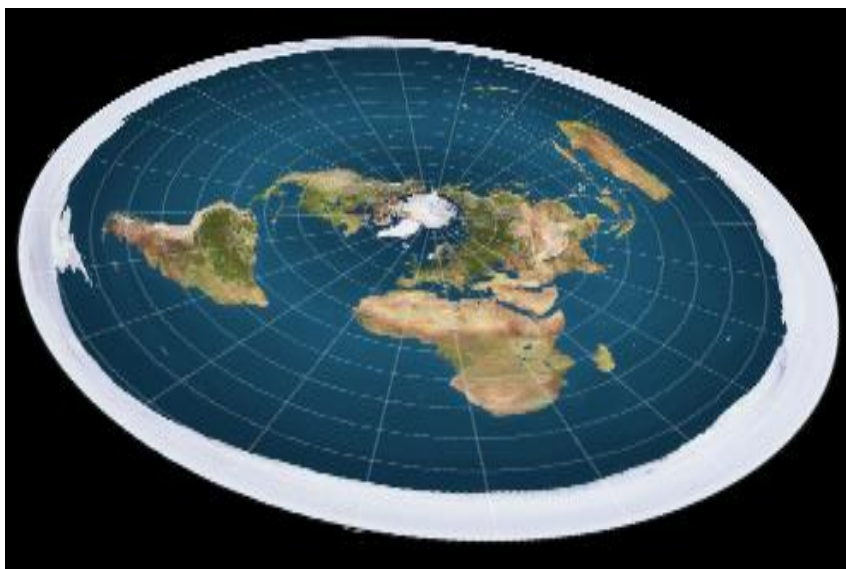
Espera-se que os(as) estudantes concluam que essa diferença na projeção das sombras se deve à curvatura da Terra. Se a Terra fosse plana, as duas varetas projetariam sombras de igual comprimento.

Sugerimos que retome os conteúdos sobre o planeta, suas camadas, movimentos de rotação e translação e as estações do ano. Aproveite os mapas geológicos da sua escola para mostrar o que todo esse interesse concluiu até os dias de hoje, trazendo o conhecimento dos(as) estudantes sobre esse assunto e até uma pesquisa conjunta, enfatizando que na *internet* existem planetários *online*.

A partir de todo esse contexto, pensamos em utilizar a repercussão da mídia acerca de um cantor de *rap* que questionou se a Terra é plana e, para esta Situação de Aprendizagem, preparar um debate, fazendo com que eles(as) investiguem e demonstrem a sua opinião referente à esfericidade do nosso planeta.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/planeta-lua-%C3%B3bita-sistema-solar-581239/>



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_Plano.png

Antes de pesquisar, você pode propor a construção de um *gnômon*, parte do relógio solar que possibilita a projeção da sombra na área externa da escola. A ideia é permitir que os(as) estudantes observem a sombra do relógio do sol e reflitam sobre a esfericidade da Terra.

Essa atividade ficará mais interessante, se houver interação entre escolas de cidades diferentes e que as turmas possam realizá-la ao mesmo tempo.

Antes de iniciar, explique aos(as) estudantes o que será feito e pergunte o que esperam que aconteça. Peça que anotem, em seus cadernos e, ao final do experimento, avaliem se foi o que aconteceu ou se foi diferente do que esperavam.

Atenção: Caso a escola não tenha áreas descobertas que possibilitem a emissão direta da luz do Sol, propomos utilizar um abajur ou lanterna imitando o movimento do sol sobre o *gnômon*.

Para fazer o relógio do sol (*gnômon*):

Material:

2 pratos redondo de papelão

1 vareta de churrasco

Cola branca

Régua

Lápis

Canetinha

12 pedras médias.

Como fazer:

Marque o meio dos pratos com o lápis e divida-os em 12 partes, devendo ficar como a imagem a seguir:



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/TN-wall-clock_hg.jpg/800px-TN-wall-clock_hg.jpg

Será opcional colocar ou não os números, pois a observação será a mudança da sombra conforme o dia vai passando. Posicione a vareta no meio de um dos pratos de forma perpendicular (em pé) e cole. Leve a arte para um local de grande incidência solar na escola e, junto com os(as) estudantes, observe o máximo de tempo possível e com espaços de tempos pré-determinados, por exemplo, de hora em hora. O outro prato será para a comprovação do experimento para a turma.

Para que a atividade seja completa, inicie antes das 7h da manhã. Marque a posição da sombra no primeiro horário (7h) com uma pedra; depois de uma hora, marque a posição da segunda sombra com outra pedra e assim por diante, até que a sombra tenha marcado 12 locais, ou seja, às 12h do relógio. Para não atrapalhar as outras aulas, o ideal é que a

turma eleja um(a) ou mais estudantes para fazer esse acompanhamento. A comprovação e demonstração para os(as) demais estudantes podem ser por meio de dois instrumentos:

1 – Com o outro prato desenhado, os(as) estudantes que marcarão com a pedra deverão marcar também a hora e o local da sombra em um dos riscos do relógio e tirarem uma foto.

2 - É possível fazer uma tabela com essas anotações para mostrar à turma, sem a foto. Nessa tabela deve conter, horário da coleta e posição da sombra no relógio.

Ao final, eles(as) mostrarão e explicarão à turma como foi a coleta das informações, para que todos possam expor suas ideias e suas conclusões sobre o experimento. Além dessas formas de coleta de informações, outras ideias podem ser utilizadas.

Espera-se que os(as) estudantes concluam que a sombra da vareta muda de posição ao longo do dia devido ao movimento do planeta em torno de si mesmo, de rotação, mas que isso também pode não acontecer. Então, peça que expliquem o que entenderam com o experimento. Esse processo faz parte do pensamento científico.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa atividade será construída ao longo das aulas pelos(as) estudantes. Como mediador(a), o seu auxílio será essencial. O ideal é que todos os grupos pesquisem as teorias em que estarão empenhados em defender e sobre o funcionamento de um debate.

Como fazer:

Grupos da Terra Plana = pesquisar e buscar informações consistentes sobre a sua teoria e sobre um debate; apresentar e demonstrar sua teoria.

Grupos da Terra Redonda = pesquisar e buscar informações consistentes sobre a sua teoria e sobre um debate; apresentar e demonstrar sua teoria.

Grupo de “Julgamento” = pesquisar e buscar informações referentes às duas teorias e procedimentos sobre como realizar e julgar um debate; participar ativamente na organização do debate e auxílio aos grupos.

Professor(a), incentive a pesquisa na sala de aula, com celular, na sala de informática ou sala de leitura, a fim de que os(as) estudantes busquem informações consistentes e confiáveis, montando um discurso com estratégia e demonstração de sua teoria. Lembre que cada grupo terá sua apresentação/demonstração.

Sugerimos ao grupo de “julgamento”, durante a etapa de pesquisa, que prepare as regras do debate, inclusive com o tempo para cada exposição. Após a validação do(a) professor(a), apresente a exposição à turma, previamente, preparando-os(as) para o debate. Lembre-se, de que a turma precisa dessa sinalização para se preparar para o desafio.

A confecção da demonstração de cada teoria pode ser realizada da forma que a turma e o(a) professor(a) combinarem em casa ou na escola.

No momento do debate:

Ouçá todos os lados, permitindo a argumentação. Estimule a participação de todos(as) e o respeito à escuta e à opinião alheia, proporcionando um momento para cada grupo.

Após as etapas de pesquisa e confecção da demonstração, o debate poderá ser realizado com um(a) representante de cada grupo para apresentação de sua teoria e todos(as) do grupo de julgamento, com a sua mediação, professor(a).

Em parceria com a turma, desenvolva as regras do debate, podendo incluir:

- Cada representante apresentará um discurso e uma estratégia de argumentação;
 - Cada representante terá X minutos para argumentar e todos(as) devem respeitar a vez do representante;
 - Com a argumentação, o grupo apresentará uma maquete, mapas ou experimentos que provem sua teoria. Os(as) estudantes podem e devem fazer perguntas após a apresentação de cada grupo, afinal, as hipóteses foram levantadas e precisam ser verificadas, comprovadas ou refutadas.
 - Os recursos a serem utilizados dependerão do que os(as) estudantes criarão, pois seu auxílio será de grande valia para encontrar materiais e métodos que sejam de fácil acesso a todos(as), preferencialmente, de baixo custo ou gratuito.
-

Atividade 4 – Resultados

Durante o debate, peça aos(as) integrantes do grupo de “juizes” que anotem os argumentos e dúvidas apresentadas e que cada grupo anote as dúvidas dos(as) demais estudantes referentes às suas apresentações, porque, com esses dados, será possível fazer um balanço final do debate, analisando e avaliando, junto com eles(as) os pontos positivos, negativos e fechar o assunto. Essa ação também permitirá que todos(as) participem ativamente de todo o processo.

Atividade 5 – Avaliação

Essa Situação de Aprendizagem será avaliada durante todo o percurso, desde a escolha dos grupos, a participação de cada estudante durante as fases de pesquisa, apresentação e demonstração nos grupos e no debate. Além do debate, solicite aos grupos que elaborem um relatório simples, considerando que se trata do Ensino Fundamental – Anos Finais, mas com introdução, parte experimental, resultados e discussões, conclusão e bibliografia, explicando suas ideias e teorias, quais os embasamentos científicos para estas e por que acreditam nela.

Assim, além do engajamento e o protagonismo que fazem parte deste tipo de atividade e que serão usados como avaliação, você também terá o texto com as ideias e teorias de cada grupo.

PARA SABER MAIS:

- Planetário virtual. Disponível em: http://stellarium.org/pt_BR. Acesso em: 03 abr. 2020.
- Movimento de translação e rotação da terra - peça ajuda aos professores de matemática. Disponível em: <http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-1.html>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- Como construir um relógio do sol - movimento de translação. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3510/como-construir-um-relogio-de-sol-com-os-alunos>. Acesso em: 03 abr. 2020.

- Terra Redonda. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Terra_redonda . Acesso em: 03 abr. 2020.
 - https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/pnld2020.ftd.com.br/ciencias/P20-2-CIE77-6-01-CDO-001_generico_1562787632/index.html. Acesso em: 03 abr.2020.
 - História da Astronomia/Astronomia na Idade Média. Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_Astronomia/Astronomia_na_Idade_M%C3%A9dia. Acesso em: 03 abr. 2020.
 - A imagem física do mundo: de Parmênides a Einstein. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141991000200007 . Acesso em: 03 abr. 2020.
 - Afirmações e motivos dos terraplanistas. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/tecnologia/noticia/2019/08/sete-afirmacoes-feitas-pelos-terraplanistas-e-os-motivos-de-eles-estarem-enganadoscজে68lgl038r01qmsl cdjm bp.html> . Acesso em: 04 abr. 2020.
 - A ciência da Terra plana. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/a-ciencia-da-terra-plana/> . Acesso em: 04 abr. 2020.
 - O que é terraplanismo. Disponível em: <https://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,o-que-e-o-terraplanismo,70003173668>. Acesso em: 04 abr. 2020.
 - O homem que provou que a Terra é redonda. Disponível em: <https://istoe.com.br/o-homem-que-provou-que-a-terra-e-redonda/>. Acesso em: 04 abr. 2020.
 - Quem inventou a teoria da Terra plana? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1niY2NbYVg4> . Acesso em 04 abr. 2020.
 - O mapa da Terra plana. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xfCcNI0LQo8>. Acesso em: 05 abr. 2020.
 - Terra Plana Não! 5 provas simples de que ela é redonda. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dDKa9RqgNoc>. Acesso em: 05 abr. 2020.
 - Como conduzir um debate em sala de aula. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-organizar-conduzir-um-debate-formal-sala-aula.htm> . Acesso em: 05 abr. 2020.
-

- Competências socioemocionais. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/B.o.B> - Acesso em: 01 abr. 2020.
- <https://www.forbes.com/sites/trevornace/2017/09/27/rapper-b-o-b-just-started-a-gofundme-to-prove-the-earth-is-flat/#436104dc34ca>. Acesso em: 01 abr. 2020.

VERSÃO PRELIMINAR

70

ANO

Situação de Aprendizagem 4: Vamos fazer uma garrafa térmica?**Tema:** Propagação de calor

Professor(a),

Sabendo que todo corpo possui o calor dele mesmo, mas não o propaga, podemos defini-lo como uma energia em trânsito, ou seja, passa de um corpo para o outro. Por exemplo, quando colocamos a mão em um cubo de gelo, sentimos o frio, que na verdade é o calor do seu corpo passando para o gelo, esquentando-o.

Assim, esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo a produção de uma garrafa térmica com materiais baratos, acessíveis e funcionais com a intenção de identificar os materiais isolantes e de condução de calor e sua utilização, nos quais os(as) estudantes devem buscar informações que respondam às questões propostas e testá-las na prática.

Para isso, a partir do questionamento sobre como funciona uma garrafa térmica e quais os materiais utilizados para a sua confecção e que inibem a mudança de temperatura do líquido interno, eles(as) buscarão as respostas para montar um projeto base, confeccionarão suas garrafas térmicas e as testarão.

Unidade Temática: Formas de propagação do calor equilíbrio termodinâmico e vida na Terra.

Habilidades: (EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Objetos de conhecimento: Justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns

equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Competências Socioemocionais:

- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos em longo prazo.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa, não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.

Quantidade de aulas previstas: 4

Etapas da Situação de Aprendizagem:**Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses**

Professor(a), após apresentar as definições de calor, faça o seguinte questionamento aos(as) estudantes:

✓ Você, estudante, quando chega à escola e leva para a sala de aula uma garrafa pet com água gelada, perceberá que após algumas horas a temperatura da água no interior da garrafa não é a mesma e que ela estará em temperatura ambiente. Por que ocorre essa variação de temperatura da água no interior da garrafa?

Peça que anotem suas respostas no caderno e realize um momento de interação para que todos(as) possam opinar.

Em seguida, disponha para a turma materiais diversos e peça que identifiquem quais são condutores e quais são isolantes térmicos.

Exemplos:

Isolantes: papelão, algodão, jornal, plástico, cerâmica, isopor e outros.

Condutores: prego, forma de alumínio, cabos elétricos, papel isolante e outros.

A proposta é apresentar esse material, incentivá-los(as) e questioná-los(as) quanto à utilização destes para a confecção de uma garrafa térmica. Assim, separe a turma em grupo de quatro estudantes e utilizando, preferencialmente, a sala de informática, ou, se possível, os celulares deles(as). Peça que pesquisem, na *internet*, revistas, livros e outros meios para a pesquisa previamente selecionados e faça as seguintes perguntas:

- ✓ Como funciona uma garrafa térmica?
- ✓ O que é necessário para manter o calor dentro da garrafa térmica?
- ✓ Como manter o calor ou frio na garrafa térmica?
- ✓ Quais materiais podem ser utilizados para a confecção de uma garrafa térmica?
- ✓ Como fazer uma garrafa térmica?
- ✓ Como saber se uma garrafa térmica funciona?

Com essas respostas, proponha aos(às) estudantes a construção de uma garrafa térmica com projeto, confecção e demonstração.

Será necessário auxiliá-los(as) na elaboração de seus projetos, com a aquisição dos materiais e confecção da garrafa.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Para a realização dessa atividade, será necessário exemplificar as formas de condução de calor.

Preferencialmente, utilize exemplos do cotidiano, como:

- **Condução:** aquecimento de uma colher encostada na panela, aquecimento da roupa com o ferro de passar.
- **Convecção:** aquecedores, aquecimento de líquidos numa panela.
- **Radiação:** micro-ondas, luz solar.

A partir desses exemplos, apresente materiais diversos aos(às) estudantes, pergunte a eles(as) se são materiais isolantes ou condutores de calor e explique que o

objetivo dessa ação é a construção de uma garrafa térmica. Aproveite para questioná-los(as) se os materiais apresentados poderiam ser utilizados para o projeto.

Separe a turma em grupos de, em média, quatro estudantes para a confecção das garrafas. O grupo será responsável em fazer um projeto, pela escolha dos materiais e por confeccionar uma ou mais garrafas térmicas que funcionem.

Uma das aulas será destinada à pesquisa, portanto, leve-os(as) à sala de informática ou utilize outras formas de pesquisa em sala de aula para a construção do projeto e escolha dos materiais.

Com o projeto e os materiais em mãos, o grupo deverá confeccionar a garrafa. Separe outra aula para este fim, afinal, a participação dos(as) estudantes fará parte da avaliação.

Na próxima aula, os grupos apresentarão suas garrafas e as colocarão para teste durante meia hora. Por isso, separe o restante da aula para os grupos apresentarem seus projetos e sua eficácia. Lembre-se de que alguns grupos podem fazer mais de uma garrafa e, nesse caso, apenas uma será testada.

Atividade 3 – Atividade experimental

Aula 1 - Relembrar os(as) estudantes sobre as definições de calor, materiais isolantes, condutores e os tipos de propagação de calor.

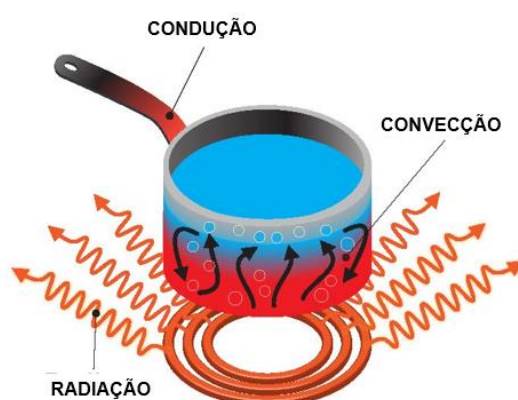
Importante lembrar que o corpo com mais calor passa para o que possui menos calor como o exemplo do gelo, e o corpo com maior massa transfere o calor para o de menor massa, pois a quantidade de matéria é maior.

Corpo mais quente → Corpo mais frio
Maior massa → Menor massa

Lembre a turma que o calor é oficialmente medido em *Joules*, porém alguns países adotam a caloria. Assim, a caloria é a quantidade necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água em 1 grau Celsius (1°C).

$$1 \text{ caloria} = 4,184 \text{ J}$$

A **propagação de calor** ocorre de três maneiras: condução, convecção e radiação.



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=File%3AHeat+Radiation+Transparent+2+%2826046216082%29.jpg&title=Special:Search&profile=advanced&fulltext=1&advancedSearch-current=%7B%7D&ns0=1&ns6=1&ns12=1&ns14=1&ns100=1&ns106=1#/media/File:Heat_Radiation_Transparent_2_\(26046216082\).jpg](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=File%3AHeat+Radiation+Transparent+2+%2826046216082%29.jpg&title=Special:Search&profile=advanced&fulltext=1&advancedSearch-current=%7B%7D&ns0=1&ns6=1&ns12=1&ns14=1&ns100=1&ns106=1#/media/File:Heat_Radiation_Transparent_2_(26046216082).jpg)

Sabendo desses conceitos, espera-se que os(as) estudantes pensem de forma crítica e científica como o calor se propaga e como mantê-lo sem transferência de calor pelo máximo de tempo possível.

Após a apresentação do projeto, distribua-os(as) nos grupos, podendo ser por afinidade, definição do(a) professor(a) ou por sorteio.

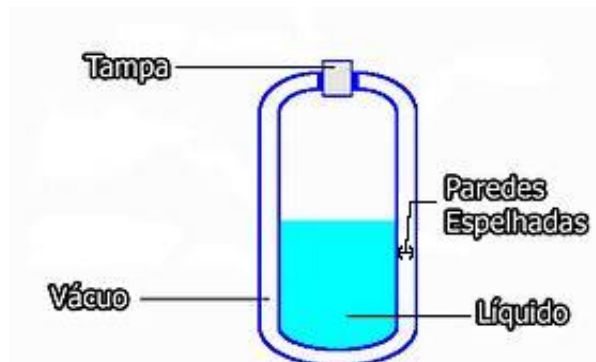
Aula 2 - Pesquisa sobre a construção da garrafa térmica e os materiais para a confecção desta. Sugerimos que essa aula seja realizada na sala de informática e, caso não seja possível, utilizar outras ferramentas como celular, livros, revistas e outros. Após a pesquisa, os(as) estudantes deverão fazer a escolha dos materiais e desenvolverem o projeto da sua garrafa térmica. Peça que os apresente para que o(a) professor(a) possa analisar e auxiliá-los(as).

Para a elaboração do projeto e escolha de materiais, ajude-os(as) com as seguintes questões:

- Que tipo de garrafa irá utilizar? Dê preferência às garrafas plásticas ou outro material reciclável.
- Qual material utilizar para refletir o calor para a garrafa?
- Que materiais serão usados para revestir a garrafa externamente?

Mostre as camadas de uma garrafa térmica como a imagem a seguir.

Peça a eles(as) que, a partir de seus conhecimentos sobre propagação de calor, expliquem o funcionamento desse objeto (garrafa térmica), justificando o seu uso no nosso cotidiano:



Tampa: Impede o contato com o ar externo evitando assim o processo de convecção.

Paredes Espelhadas: Impedem o processo de radiação

Vácuo: Impede o processo de convecção e condução, já que os mesmos não se propagam no vácuo

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vacuum_Flasck_Pic.png

Proponha aos(as) estudantes listarem os materiais que utilizarão para cada função, lembrando-os(as) de buscar materiais de fácil acesso, como os encontrados em casa, na escola, papelaria, bancas de jornal e outros.

Em seguida, peça que descrevam como a garrafa será confeccionada em detalhes, com o passo a passo e com desenho do projeto.

Aula 3 - Com o projeto e os materiais escolhidos, se possível, leve os(as) estudantes ao laboratório de ciências ou a outro ambiente diferente da sala de aula para a confecção das garrafas.

Existem várias formas de construir uma garrafa térmica, por isso separamos um exemplo para ajudá-lo(a) na condução desta atividade.

Materiais:

2 garrafas pet semelhantes, mas de dois tamanhos diferentes, exemplo: uma de 1 litro e uma de 1 litro e meio

Bastante jornal velho

Fita adesiva larga

Papel alumínio

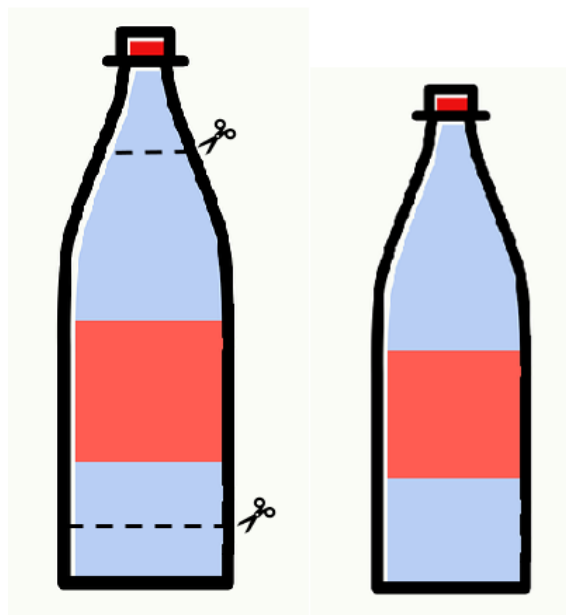
2 termômetros com sensor (caso não seja possível a utilização do sensor, pode ser utilizado termômetro comum) para medir a temperatura dos líquidos

1 termômetro para medir a temperatura ambiente

1 tesoura sem ponta.

Como fazer:

- Embrulhe a garrafa pet **menor** com uma folha papel alumínio até a parte da tampa e prenda com a fita adesiva.
- Embrulhe a garrafa pet **pequena** em folhas de jornal, arrematando com a fita adesiva com a quantidade suficiente para caber na garrafa pet **grande**, deixando ajustada entre as duas.
- Corte a garrafa pet **grande** em dois locais, retirando a parte de baixo da garrafa e a parte da tampa, guardando-a para utilizar depois.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/vectors/garrafa-animal-de-estima%C3%A7%C3%A3o-2028855/>

Dica: após cortar a garrafa grande, teste colocando sobre a garrafa pequena até que a menor esteja com jornal suficiente para ficar ajustada à grande. Quando a garrafa maior quase não sobrepuser a menor, embrulhe mais um papel alumínio na menor, colocando a garrafa maior sobre esta, inclusive com as partes cortadas, e arremate com a fita adesiva.

Aula 4 - Teste da eficiência da garrafa construída.

Para testar as garrafas térmicas produzidas, propomos ao(à) professor(a) que realize o teste com a garrafa comprada e uma garrafa pet, demonstrando à turma como fazer, com o objetivo de comparação entre a garrafa comprada, a garrafa pet e as confeccionadas.

O primeiro passo é colocar água bem gelada (para evitar acidentes com fogo ou água quente) dentro de cada garrafa e medir a temperatura da água nas garrafas e da temperatura ambiente. Repita o processo de medição das temperaturas a cada cinco minutos. Sugerimos a utilização da tabela a seguir para anotar as temperaturas e o tempo.

O ideal é a utilização de termômetro com sensor, a fim de deixar o sensor dentro das garrafas e facilitar a medição. A outra opção é a utilização de termômetros comuns e abrir as garrafas para as medições. Lembre-se de que o ideal é usar o mesmo tipo de termômetro para todas as aferições, por exemplo, o termômetro de mercúrio.

Atividade 4 – Resultados

Coleta dos resultados:

A coleta de resultados deve ser realizada com uma garrafa térmica comprada ou já usada, uma garrafa pet e a garrafa confeccionada pelos(as) estudantes, comparando-as.

Deixamos como exemplo as tabelas a seguir:

Grupo 1 _____

Nome dos Integrantes: _____

Turma: _____

Data do teste: _____

Garrafa comprada

Tempo	Anote o tempo a cada 5 minutos	Temperatura dentro da garrafa	Temperatura ambiente	Observações
0	16h (hora inicial)	50°C	26°C	Exemplo
1	16h05 (hora inicial + 05 minutos)	49°C	26°C	Exemplo
2				
3				

Garrafa pet

Tempo	Anote o tempo a cada 5 minutos	Temperatura dentro da garrafa	Temperatura ambiente	Observações
0	16h (hora inicial)	50°C	26°C	Exemplo
1	16h05 (hora inicial + 05 minutos)	49°C	26°C	Exemplo
2				
3				

Garrafa confeccionada pelo grupo

Tempo	Anote o tempo a cada 5 minutos	Temperatura dentro da garrafa	Temperatura ambiente	Observações
0	16h (hora inicial)	50°C	26°C	Exemplo
1	16h05 (hora inicial + 05 minutos)	49°C	26°C	Exemplo
2				
3				

Com a coleta dos dados, peça aos(as) estudantes que façam um gráfico comparando as temperaturas de cada garrafa e do ambiente, a fim de demonstrar a eficácia da garrafa construída.

Após a coleta dos dados e a construção do gráfico, solicite aos grupos que apresentem como suas garrafas foram idealizadas, como foram confeccionadas e se essas garrafas funcionaram conforme o esperado. Disponha cinco minutos para cada grupo fazer a sua apresentação.

Para os grupos em que a eficácia da garrafa não foi comprovada, proponha a todos que procurem juntos o motivo na ineficiência: se foi o projeto, os materiais ou a metodologia usada na construção da garrafa ou na medição das temperaturas e ainda que busquem as soluções para esse projeto. Com a manifestação dos(as) estudantes por refazer esse projeto, você pode utilizar mais uma aula para reconstrução e teste. Afinal, refazer experimentos faz parte da construção do pensamento científico.

Atividade 5 – Avaliação

Para avaliar os(as) estudantes, observe a participação deles(as) durante o processo de formulação das hipóteses, escolha dos materiais e confecção do projeto e da garrafa.

Observe, também, a colaboração de todos(as) durante os testes e como assimilaram a habilidade.

A análise dos projetos dos(as) colegas e o auxílio para solucionar projetos que não tiveram êxito também fazem parte da avaliação.

Explore o pensamento científico e o protagonismo dos(as) estudantes.

PARA SABER MAIS:

- MANUAL DO MUNDO. Faça uma garrafa térmica em casa! 2015. (10m50s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JqJcKtNS1zM>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- PORTO, Gabriela. “Garrafa térmica”. Info Escola. Disponível em: <https://www.infoescola.com/curiosidades/garrafa-termica/>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- PORTAL SÃO FRANCISCO. “Garrafa Térmica”. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/curiosidades/garrafa-termica>. Acesso em: 24 abr.2020.
- Competências socioemocionais. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Situação de Aprendizagem 5: Por que vacinar?

Tema: A tecnologia das vacinas

A tecnologia é um produto da ciência que envolve um conjunto de técnicas, métodos e instrumentos com a intenção de resolver um problema. Ela está nas descobertas do fogo, da roda, da escrita e de todas as outras coisas que fazem parte do nosso cotidiano, mas nem nos lembramos da sua presença. Porém, com certeza, todas causaram e causam profundas transformações nos processos produtivos e proporcionam melhorias de vida.

Nesta Situação de Aprendizagem, a intenção é imergir na descoberta das vacinas, a tecnologia envolvida nessa descoberta e as melhorias da qualidade de vida que trouxeram para a humanidade.

Para isso, propomos apresentar uma situação-problema em que o objetivo é encontrar soluções possíveis para toda humanidade.

O problema:

Por volta de 200 anos, era alta a contaminação da população por varíola: em cada 100 pessoas, 10 morriam e quem sobrevivia ficava com marcas na pele, surdo ou cego.

Para resolver esse problema, no século X, os chineses assopravam material de varíola em pó nas narinas, método, hoje, conhecido como insuflação nasal.

No século XVIII, na Inglaterra, um médico usou a ferida das varíolas de vacas para inocular nos humanos e imunizá-los.

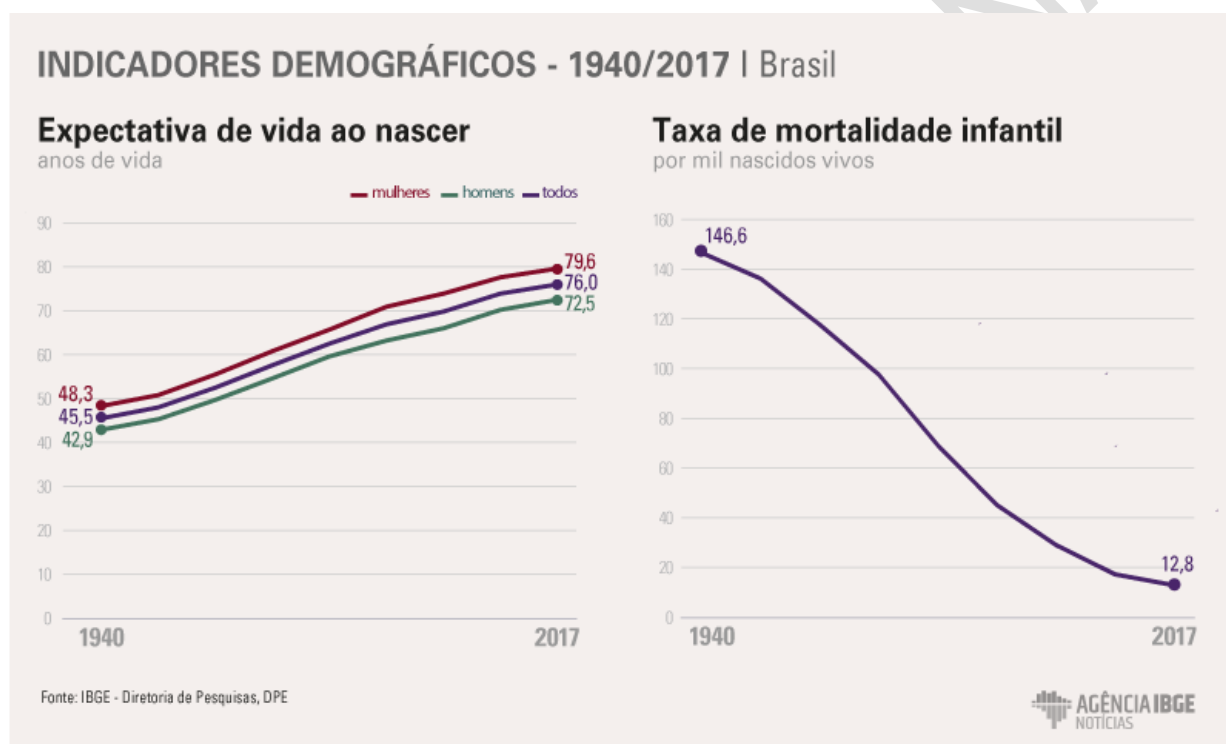
Pergunte aos(as) estudantes quais as tecnologias utilizadas em cada uma das épocas de descoberta, produção e fabricação das primeiras vacinas até os dias de hoje e relembre quanto já evoluímos em relação às vacinas, aos métodos de descoberta e como já erradicamos doenças graves, a partir da imunização da população e a importância destas para a qualidade de vida.

É importante apresentar alguns dados relevantes, como:

- O Programa Nacional de Imunização (PNI) foi criado em 1973;
- Segundo a OMS, a vacinação evita de 2 a 3 milhões de mortes por ano;

- Poliomielite, difteria e coqueluche foram erradicadas do Brasil por causa da vacinação;
- A vacinação evita que trabalhadores sejam impedidos de exercer seu ofício, a sobrecarga de doentes nos hospitais e muitas sequelas deixadas por diversas doenças.

Em pesquisas recentes, foi constatada que a expectativa de vida do brasileiro subiu mais de 30 anos devido à incorporação de políticas de saúde, como a vacinação e outros avanços da medicina. Veja o gráfico referente à expectativa de vida ao nascer entre os anos de 1940 a 2017 e à taxa de mortalidade no mesmo período.



Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23206-expectativa-de-vida-do-brasileiro-sobe-para-76-anos-mortalidade-infantil-cai>

Fique à vontade para apresentar outros indicadores.



www.shutterstock.com · 1342655081

Fonte: <https://www.shutterstock.com/image-illustration/cancer-vaccine-oncology-therapy-disease-treatment-1411868843>

Unidade Temática: Vida e Evolução

Habilidades: (EF07CI10B) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

Objetos de conhecimento: Fenômenos naturais e impactos ambientais. Programas e indicadores de saúde pública.

Competências Socioemocionais:

Para esta Situação de Aprendizagem, os(as) estudantes precisarão ter a vontade de aprender em foco, mantendo sua atenção na pesquisa e na busca da solução mais viável para a população e para a economia; organização e responsabilidade com o seu saber e de seus(as) colegas, bem como a responsabilidade de encontrar a melhor solução.

- **Foco:** ser capaz de focar a atenção e se concentrar na tarefa e evitar distrações, mesmo quando realiza tarefas repetitivas.
- **Responsabilidade:** autorregular o que precisa para completar as suas

responsabilidades, cumprir seus compromissos, agir de maneira confiante e consistente, e inspirar confiança.

- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos em longo prazo.
- **Curiosidade para aprender:** demonstrar interesse em ideias e paixão por aprender, entender e explorar temas intelectualmente; ter mentalidade inquisitiva que facilita o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Quantidade de aulas previstas: 4 aulas.

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Conhecimento e Hipóteses

Durante a epidemia de varíola do século XV, a vacina foi descoberta pelo Dr. Edward Jenner. O médico observou que mulheres, que ordenhavam, pegavam a varíola bovina, por isso raramente eram infectadas com a forma mais letal da varíola. Assim, ele inseriu o pus da ferida da varíola bovina em um garoto, que ficou doente, mas logo se recuperou. Em seguida, o médico inoculou a doença mais grave no menino e ele não adoeceu, provando que estava imunizado.

Situação-problema:

Alta contaminação e morte da população por varíola no século XV.

Conte a história do Dr. Jenner aos(as) estudantes e auxilie-os(as) a elencar o que o médico observou para criar a vacina. Peça que digam o que entenderam, colocando na lousa para estimulá-los(as) e, também, que escrevam em seus cadernos.

Respostas possíveis:

- A varíola é transmitida por meio do pus e das salivas dos doentes.
- As vacas também adoeciam por varíola, mas era mais fraco.

- Os ordenadores eram infectados por varíola da vaca e logo melhoravam.
- Pessoas que tinham a varíola da vaca não adoeciam com a forma mais forte da doença (varíola humana), mesmo tendo contato com ela.

Ainda dentro da descoberta do Dr. Jenner sobre a varíola, vamos analisar:

- 1- Quais as observações importantes para a produção da vacina da varíola?
- 2- Por que os ordenadores não são infectados pela varíola humana?
- 3- Como imunizar toda a população?
- 4- Podemos encontrar observações parecidas para as doenças mais atuais como a poliomielite, gripe, sarampo, caxumba, rubéola, HIV, SARS-COV-2/COVID – 19?
- 5- Se sim, quais seriam? Se não, o que podemos observar nessas doenças para produzir vacinas?

Solicite aos(as) estudantes que anotem tudo em seus cadernos. Reserve alguns minutos da aula para a troca de ideias entre toda turma, fazendo perguntas de forma que eles(as) possam melhorar as hipóteses, como:

- As hipóteses do Dr. Jenner fazem sentido?
- Quais as hipóteses que pensariam no lugar do Dr. Jenner?
- Podemos melhorar o experimento do médico? De que forma?

Trazendo o problema do Dr. Jenner para a realidade dos(as) estudantes, a partir da história das vacinas, peça a eles(as) para citarem quais as doenças que conhecem e já possuem vacinação e aquelas que conhecem e não possuem vacina. Aproveite para ir escrevendo em um mural todas essas doenças, pois elas serão utilizadas nas próximas etapas. Auxilie-os(as), caso não se lembrem de muitas: malária, sífilis, hepatite C, hanseníase, dengue, doença da vaca louca, lúpus eritematoso, raiva, ebola, sarampo, Covid-19, HIV etc.

Sabendo como as vacinas foram descobertas e como são feitas, pergunte aos(as) estudantes:

- Como se pode imunizar contra uma doença, utilizando o seu micro-organismo causador?
 - Todas as doenças podem ser erradicadas por meio da vacinação?
-

- Como algumas doenças conseguiram ser erradicadas?
- A vacinação impede que todos fiquem doentes?
- Com a vacinação, não precisamos mais de remédios?
- Sabendo de tantas doenças sem vacinas, como podemos nos precaver contra elas?
- Como podemos descobrir novas vacinas?
- Todas as doenças podem ser prevenidas com vacinas?
- Quais tipos de doenças podem ser prevenidos com vacinas?
- Quais tipos de doenças NÃO podem ser prevenidos com vacinas?

Para auxiliá-los(as) nessa tarefa, peça aos(as) estudantes que pesquisem junto às suas famílias e tragam as carteiras de vacinação ou cópias dessas de seus pais, avós, tios e as suas (quem tiver), para saber quais as vacinas que cada um tomou ao longo da vida. Este levantamento possibilitará a comparação entre as carteiras de vacinação e as vacinas que cada um tomou.

Após análise dessas carteiras de vacinação, o que será possível observar:

- Houve mudança no calendário de vacinação?
- Algumas vacinas que seus parentes receberam constam na sua carteira de vacinação? Por quê? As doenças foram erradicadas?

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Essa Situação de Aprendizagem, seguindo o Currículo Paulista, tem como foco analisar a evolução da tecnologia para descoberta e produção de vacinas, propondo soluções com base na ciência para criação e disseminação de novas vacinas, contribuindo para a qualidade de vida.

Para inserir os(as) estudantes no pensamento científico, propomos que a turma seja dividida em grupos. Cada grupo será responsável por descrever uma doença, quais os

órgãos que afeta, quais os sintomas, se são letais, se tem cura, qual o tratamento atual. Nesse momento, utilizaremos as doenças que eles(as) citaram como não tendo vacina.

Leve-os(as) à sala de informática ou utilize celulares para realizar a pesquisa sobre a doença. Caso não seja possível, disponibilize revistas e livros para esta pesquisa. Há muito conteúdo na *internet* sobre vacinação, história das vacinas e muito mais.

Aproveite esse momento para lembrar aos(às) estudantes que existem alguns tipos de doenças que não possuem vacinas, isto porque os agentes dessas doenças evitam as reações do sistema imunológico ou porque estes agentes possuem ciclos de vida complexos.

Após essa etapa, os grupos deverão apresentar o quadro com a doença pesquisada para toda turma.

Na próxima etapa, os(as) estudantes serão divididos(as) em grupos, sendo que três doenças pré-estabelecidas serão apresentadas e cada grupo fará um projeto de “vacina”, se possível, para cada doença. Você pode estimular o engajamento deles(as) propondo o seguinte processo imaginativo:

“Imaginem que vocês são cientistas e precisam estudar o desenvolvimento de uma vacina que salvará muitas vidas. Para isso, devem trabalhar em equipe para solucionar este problema.”

Atividade 3 – Atividade experimental

Professor(a),

A atividade experimental será realizada em, pelo menos, duas fases. Você saberá se a turma precisa ou não de mais aulas para finalizar essas etapas.

Após levantamento das hipóteses, separe a turma em grupos com três ou seis estudantes, de forma que se estabeleça um número múltiplo de três na quantidade de grupo.

1ª Etapa: Pesquisa

A primeira fase será de pesquisa. Leve os grupos à sala de informática ou utilize os celulares, livros, revistas e o que achar importante.

Sorteie entre os grupos as doenças elencadas por eles, que estão colocadas no mural feito pela turma durante o levantamento das hipóteses, de forma que cada grupo fique com uma doença diferente. Podem sobrar algumas doenças, mas não se preocupe com isso, nesse momento, e destaque-as no mural.

Durante esse processo, alguns conceitos mais utilizados na área científica serão encontrados. Aproveite para solicitar aos(as) estudantes que anotem para compartilhar com toda a turma o que forem encontrando desses conceitos a fim de divulgá-los com todos e explicá-los, também, durante a exposição sobre o que pesquisou.

Exemplos de conceitos:

- Adjuvante, Agente etiológico ou infeccioso, Alérgeno, Anticorpo, Antígeno, Antitoxinas, Área endêmica, Bacteremia, Cepa, Cobertura vacinal, Coeficiente/taxa, Congênito, Doença infecciosa ou transmissível, Endemia, Epidemia, Erradicação, Etiologia, Exotoxina, Falha vacinal, Fonte de infecção, Hipersensibilidade, Hospedeiro, Imunidade. Imunogênico, Imunoglobulinas (Igs), Incidência, Infecção, Infectado, Letalidade, Sistema imunológico, Sorologia, Soropositivo, Sorotipo ou serotipo, Suscetibilidade, Toxina, Toxoide, Vacinação de bloqueio, Vacinação pós-exposição, Vetor etc.

Explique aos grupos que eles devem pesquisar tudo sobre a doença que lhes foi sorteada: desde o tipo de agente, contaminação, incidência na população (idade média) sintomas da doença, taxas de infecção, prevenção, que órgãos afeta, se tem cura, taxas de mortalidade, até qual o tratamento, podendo incluir outras observações que acharem relevantes.

Sugerimos que utilize o quadro a seguir como referência para ajudar os(as) estudantes na coleta de dados sobre a doença:

Doença: _____

Tipo de agente (vírus ou bactéria)	Como é transmitida?	Sintomas	Que órgãos afeta?	Tem cura?	Tem tratamento? Qual?

Após a pesquisa, os grupos deverão explicar sobre suas pesquisas e sobre os conceitos novos que encontraram para toda a turma. Essa parte da etapa é importante, pois é a partir dela que os grupos estudarão sobre como criar, na teoria, uma vacina. Explique isso aos(as) estudantes.

2ª Etapa: “Fabricar” teoricamente uma vacina

Nessa etapa, três das doenças elencadas no mural, preferencialmente, uma viral, uma bacteriana e uma parasitária serão novamente sorteadas para os grupos. Cuide para que ao menos dois grupos recebam a mesma doença. Nesse momento, dê preferência a uma das doenças que estão no mural, mas que nenhum grupo pesquisou.

Importante lembrar que todos(as) os(as) estudantes pesquisaram uma doença, como as vacinas foram descobertas e como são produzidas.

Com a doença sorteada, o grupo deve desenvolver, em forma de projeto, qual e como seria a vacina para aquela doença, como a vacina será administrada, oral, muscular ou venosa, em qual faixa etária, forma de distribuição para a população etc.

Lembre-se de que para essas doenças já possuem vacinas.

Para desenvolver o projeto, volte às hipóteses do Dr. Jenner, lembre aos(as) estudantes como o médico pensou a vacina da varíola, para que possam utilizar a mesma técnica ou aquela melhorada pela turma quando discutiram esse assunto.

A partir de um problema que é a doença, auxilie-os(as) a criarem a hipótese de solução e um projeto de vacina.

O que eles(as) devem explicar no seu projeto:

- Qual o problema;
- Hipóteses para solucionar este problema;
- Quais indicadores apontam para esta solução;
- Como a população será vacinada;
- Qual o ganho na qualidade de vida da população com essa vacina;
- Conclusão.

Os projetos devem ser entregues por escrito. Em seguida, solicite aos grupos que expliquem à turma a metodologia utilizada para a criação da nova vacina e todo o projeto produzido. Oriente que é importante apresentar as etapas de produção, por exemplo, isolamento do antígeno mais imunogênico do micro-organismo; testes "*in vitro*" e "*in vivo*" em animais; ensaios clínicos (em humanos). Aproveite esse momento para esclarecer as dúvidas que forem surgindo e sugerir novos pensamentos científicos aos(as) estudantes, sempre dependendo do que eles(as) trarão no projeto.

Importante lembrar que existem doenças que não têm vacinas e que isso também pode acontecer com os grupos. Nesses casos, os(as) estudantes devem explicar por que não foi possível criar uma vacina e apresentar à turma os argumentos coletados.

Atividade 4 – Resultados

Para a primeira etapa, os dados coletados serão os quadros descritivos das doenças que os(as) estudantes pesquisaram. Separe uma aula para fazer, junto com eles(as), uma

análise dos dados obtidos e, a partir dessa análise, incentive-os(as) a pensar o que poderia ser melhorado, repensado e utilizado pelos cientistas.

Para a segunda etapa, o projeto de produção da vacina serão os dados coletados com a explanação dos grupos fechando o debate sobre o assunto. Acrescente nesse debate a importância da vacinação para a saúde pública e seu papel histórico.

Se achar pertinente, ao final das apresentações, inclua questões que ajudem a refletir sobre a importância da vacinação para a saúde pública e seu papel histórico.

Para incrementar esse tema, é possível a utilização de jogos de celular sobre pandemias, pois estimula o pensamento científico e amplia o conteúdo.

Vírus plague - pandemic madness - jogo app - salvar o mundo da pandemia.

Plague - jogo app - consegue contaminar o mundo?

Outbreak - infecte o mundo - pode infectar ou salvar o mundo.

Atividade 5 – Avaliação

Essa Situação de Aprendizagem será avaliada durante todas as etapas. O engajamento e o protagonismo fazem parte deste tipo de atividade, explore-as e use-as como avaliação.

PARA SABER MAIS :

- Doenças sinistras e que ainda são incuráveis. Disponível em:
<https://www.megacurioso.com.br/virus-bacterias-e-protozoarios/41810-5-doencas-sinistras-e-que-ainda-sao-incuraveis.htm> . Acesso em: 15 abr. 2020.
- Vacinas - conceitos importantes. Disponível em:
<https://familia.sbim.org.br/vacinas/conceitos-importantes> . Acesso em: 16 abr. 2020.

- O poder da vacinação. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/o-poder-da-vacinacao/2018/12/21/noticia-vacinacao,1015449/vacinas-veja-como-funciona-o-processo-de-producao.shtml> . Acesso em: 16 abr. 2020.
- Um Cientista, Uma História | Oswaldo Cruz. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wpgsxBOPpLI>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- Um Cientista, Uma História | Vital Brazil <https://www.youtube.com/watch?v=fZwoVLXH-m8> . Acesso em: 15 abr. 2020.
- A vacinação no combate a verminoses. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe14039902.htm> . Acesso em: 16 abr. 2020.
- Descobrimo a vacina. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1863/descobrimo-a-vacina>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- Como funcionam as vacinas. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=6qs9_BFkgps. Acesso em: 05 ago. 2020.
- Como os cientistas criam as vacinas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zfWnJN87LeY>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- Impacto da vacinação no Brasil. Disponível em: http://www.blog.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=53836&catid=564&Itemid=50022#:~:text=%E2%80%9CA%20vacina%20al%C3%A9m%20de%20ser,infantil%E2%80%9D%2C%20alerta%20a%20coordenadora.&text=Segundo%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da,milh%C3%B5es%20de%20mortes%20por%20ano. Acesso em: 05 ago. 2020.
- Competências socioemocionais. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 03 abr. 2020.

Situação de Aprendizagem 6: Um olhar para os fenômenos naturais e impactos ambientais

Professor (a),

O tema " Um olhar para os fenômenos naturais e impactos ambientais" está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas. As atividades abordadas, nessa Situação de Aprendizagem, podem ser articuladas com outras áreas do conhecimento, em especial, com o componente curricular de Geografia. Para isso, podem ser utilizados materiais, recursos e ambientes disponíveis da própria unidade escolar, embora haja indicação de recursos digitais, que podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

Unidade Temática: Terra e Universo

Habilidades: (EF07CI15) Investigar fenômenos naturais como vulcões, terremotos e *tsunamis* e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.

Objetos de conhecimento: Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e *tsunamis*) Placas tectônicas e deriva continental.

Objetivo:

Essa Situação de Aprendizagem visa desenvolver as habilidades previstas no Currículo Paulista a serem trabalhadas com os(as) estudantes, bem como o protagonismo e a construção de conceitos significativos, por meio da prática investigativa e científica. As atividades elaboradas permitirão que compreendam o funcionamento dos fenômenos naturais, relacionando-os com o movimento constante das placas tectônicas. Além disso, eles(as) observarão que a ocorrência desses fenômenos no Brasil é muito baixa.

Competências Socioemocionais: Empatia, autoconfiança e organização.

Para realizar as atividades em grupo, será necessário que os(as) estudantes tenham:

- **Empatia:** ser capaz de assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa, não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.
- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 05 aulas

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Etapa 1

Professor(a), o levantamento de hipóteses é um momento importante para a problematização do tema, por entendermos a necessidade de discussões iniciais em que os(as) estudantes possam compartilhar seus conhecimentos sobre o assunto. Estimule a turma, inicialmente, com questionamentos simples:

- Você já parou para pensar o que provoca os fenômenos naturais, como: terremotos, *tsunamis* e as erupções vulcânicas?
- Poderíamos criar modelos que representem alguns dos fenômenos naturais?

Iniciar com essas perguntas, auxiliará os(as) estudantes na verificação de seus conhecimentos prévios. Primeiramente, deixe que exponham suas respostas e, se achar necessário, escreva algumas delas na lousa. Essa atitude pode incentivar a turma a participar da atividade. Outra alternativa é pedir para que, após evidenciarem suas ideias iniciais, eles(as) anotem suas respostas em um caderno para posterior verificação. Oriente que não devem se preocupar se suas respostas estão corretas, pois o assunto será retomado ao longo das próximas aulas. Disponibilize um tempo limite para as respostas antes do início da próxima etapa.

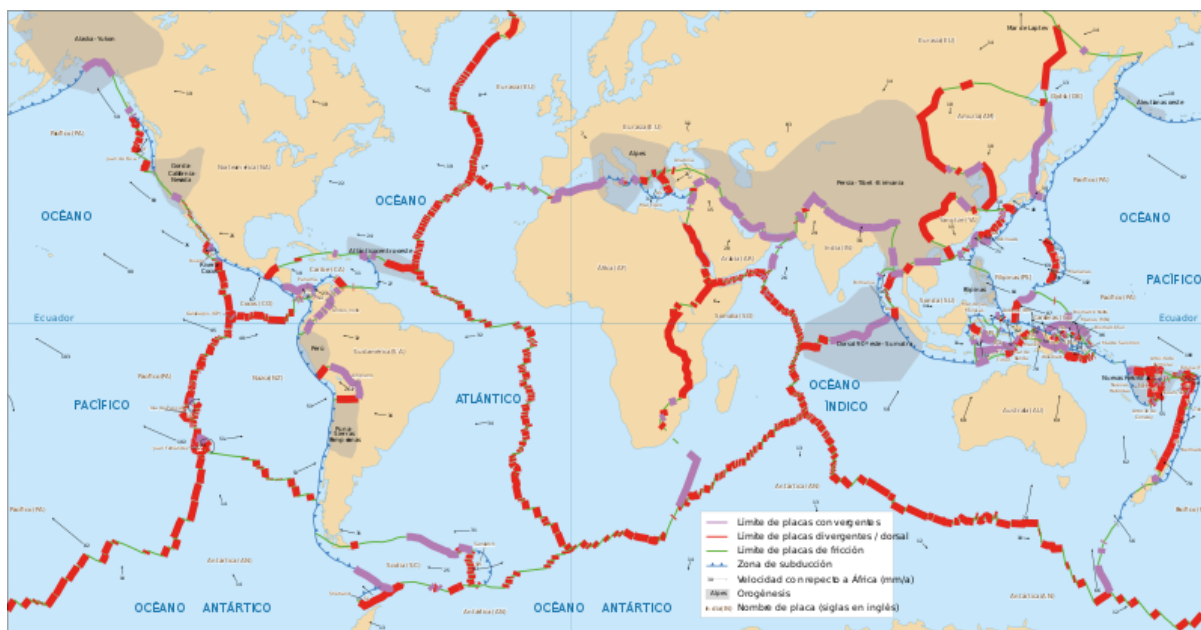
Etapa 2

Após demonstrarem seus conhecimentos sobre o assunto, é hora de organizar as pesquisas. Como forma de incentivar e aprofundar o processo de investigação, é essencial iniciar esta etapa com outros questionamentos, por exemplo:

- Como os vulcões são formados?
- Como os *tsunamis* são formados?
- Os vulcões, os terremotos e os *tsunamis* são comuns em nosso país? Você consegue pesquisar sobre esta pergunta e apresentar um comentário?
- O que podemos fazer para informar ou alertar as pessoas sobre o assunto?
- As colisões entre placas tectônicas nas regiões das bordas são responsáveis por fenômenos como terremotos, erupções vulcânicas e *tsunamis*?
- A intensidade desses fenômenos é a mesma quando acontecem no centro das placas?

Essas perguntas são importantes, pois orientam a estratégia de estudo e preparam os(as) estudantes para uma próxima atividade. Para que isso ocorra de forma ordenada, separe os materiais de pesquisa: livros, revistas, mapas mostrando a distribuição das principais placas tectônicas ou *sites*, para que eles(as) possam se debruçar sobre o assunto e aprofundar a pesquisa.

Se achar necessário, para auxiliá-los(as) na pesquisa, apresente o mapa a seguir:



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Placas_tectonicas_limites_detallados-es.svg

Esse momento pode ser realizado com a formação de pequenos grupos ou duplas, proporcionando a troca de ideias sobre o assunto e discussões sobre como devem ser as respostas para as perguntas apresentadas. Destine um tempo para essa atividade, orientando-os(as) para o registro. Circule pela sala ou entre os grupos, procurando identificar possíveis dificuldades que os(as) estudantes possam apresentar. Oriente-os(as) para que, a partir da análise das imagens, concluam que a ocorrência e a intensidade desses eventos no Brasil não são frequentes, já que o nosso país está localizado no interior de uma placa, e não na região das bordas. Essa atividade possibilita a articulação com o componente curricular de Geografia.

Outra estratégia, que pode ser utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, é a apresentação de um ou mais vídeos curtos sobre o tema para que os(as) estudantes tenham ideias sobre como poderão responder ao último questionamento. Sugerimos vídeos que explicam como se formam os terremotos e com especialistas que revelam se o Brasil corre o risco de ser atingido por fenômenos devastadores.

Após assistir vídeos sobre o tema, é importante que sejam realizados registros. Por isso, depois da referida exibição, peça que registrem o que viram e respondam às perguntas apresentadas. Durante a apresentação, sugerimos a intervenção, quando possível,

chamando a atenção para informações relevantes, pois auxilia na concentração dos(as) estudantes e evita a dispersão da atenção, abrindo espaço para discussões ao término do vídeo.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Agora é o momento de planejar o que será apresentado e de organizar os grupos. Uma dica importante, para que seja estimulada a empatia entre os(as) estudantes, é a formação de grupos aleatórios para evitar os grupos homogêneos, como: meninas com meninas ou meninos com meninos. Com os grupos formados, retome o que foi realizado na atividade anterior e relembre as questões norteadoras:

- Os vulcões, os terremotos e os *tsunamis* são comuns em nosso país? Por quê?
- O que podemos fazer para informar ou alertar as pessoas sobre o assunto?

Aproveite o momento para incentivá-los(as) a criarem seus próprios questionamentos quanto à existência de vulcões, terremotos e *tsunamis* no Brasil.

Apresente as várias possibilidades de respostas para essas questões. Você pode orientar, por exemplo, sobre a produção de vídeos, a criação de charges e quadrinhos, a criação de histórias ou jogos a partir de aplicativos como o *Scratch*, e a criação de simuladores de ondas, que representam os *tsunamis* e terremotos, a fim de demonstrar o movimento de placas tectônicas ou vulcões. Deixe-os(as) livres para criarem suas ideias de organização, mas determine um tempo para essa atividade, pois terão que apresentá-la. Se necessário, para aguçar as ideias, apresente algumas opções em forma de imagens ou vídeos.

Incentive-os(as) dizendo que toda ideia será válida, desde que seja possível ser realizada. Nesse momento, circule entre os grupos para identificar possíveis dificuldades na organização e escolha da forma de apresentação.

Aos grupos, que optarem pela construção de um simulador de *tsunami* ou erupções vulcânicas, incentive a utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis para a elaboração do projeto. Após a decisão sobre qual método utilizarão para o projeto, peça a cada grupo

que apresente de forma oral ou o desenho de seu primeiro esboço. Oportunamente, explique que essa é uma ideia inicial do que estão pensando e que poderá sofrer alterações ao longo do processo. Oriente os(as) estudantes para que tragam os materiais que selecionaram na pesquisa para a etapa de construção/desenvolvimento do projeto.

Atividade 3 – Atividade experimental

Esta é a etapa de criação, em que os grupos, formados na aula anterior, permanecerão os mesmos. Oriente que agora colocarão em prática aquilo que idealizaram na aula anterior. Importante: os materiais utilizados para a elaboração dessa atividade devem ser pensados também com a substituição de equipamentos/materiais de laboratório e que possam ser realizados em sala de aula ou outro ambiente da escola.

Etapa 1: Pesquisa dos materiais

Após apresentarem seus projetos na atividade anterior, indique aos(as) estudantes os materiais e recursos que serão necessários para o desenvolvimento dos projetos. Para os grupos que optarem por recursos digitais, como *Scratch* ou a produção de vídeo, organize as turmas que necessitarão de espaço adequado para desenvolverem seus projetos. Se optarem pela maquete, oriente que o desenvolvimento do projeto acontecerá na escola (sala de aula, laboratório, pátio). Você, professor(a), também pode deixar alguns materiais reservados para auxiliá-los(as) na próxima etapa, deixando reservado para a aula materiais como: colas (branca ou quente), tintas, tesouras, papéis coloridos, barbantes, sementes, revistas velhas, botões de roupas, garrafas pet, pedaços de tecidos, tampas diversas, entre outros. Alerta-os(as) sobre a segurança ao manipular equipamentos e substâncias.

Etapa 2 – Desenvolvendo o projeto

Durante o desenvolvimento dos projetos, circule entre os grupos para verificar as estratégias e incentivar os menos motivados, fazendo intervenção quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos, por isso, você, professor(a), é parte importante no desenvolvimento dessa fase. Caso note que alguém ficou fora da

produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste estudante à turma. Relembre aos(as) estudantes que essa etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega do projeto.

Como forma de orientar os(as) estudantes para o desenvolvimento dessa etapa, explique que, ao finalizarem seus projetos, devem responder aos seguintes questionamentos:

- a) Os vulcões, os terremotos e os *tsunamis* são comuns em nosso país? Por quê?
- b) Qual o papel das placas tectônicas na ocorrência desses fenômenos naturais no Brasil?

Professor(a), para a última pergunta dessa etapa de criação, fique atento se os grupos conseguem relacionar a posição geográfica do nosso país com a distância das bordas das placas continentais. Se ainda houver dúvidas e os projetos estiverem tomando outro caminho, proponha que retomem suas pesquisas, buscando falhas na informação. Se achar pertinente, retome os vídeos e materiais estudados.

Atividade 4 – Resultados

Esse é o momento de apresentação e compartilhamento dos resultados obtidos pelos projetos. Solicite a cada grupo que compartilhe com toda turma suas realizações, demonstrando o quanto progrediram. Lembre-os de que toda a produção tem o objetivo de desenvolver seus conhecimentos.

Estipule um tempo para cada apresentação, para que haja tempo de todos apresentarem. Se foram formados muitos grupos, é provável que nem todos possam apresentar em um único dia, por isso crie um cronograma de apresentações para não causar ansiedade ou estresse.

Anote suas considerações para serem discutidas em momento oportuno, mas não deixe de apresentá-las para toda a turma.

Atividade 5 – Avaliação

Esse é um momento relevante, podendo ser iniciado com um questionamento autoavaliativo oferecido aos(às) estudantes por meio de cópias físicas em sala de aula ou ferramentas digitais como o Google Formulários, em que eles(as) podem responder utilizando seus *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo.

Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Eu estive engajado(a) durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram as minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?
- d) Como o desenvolvimento do projeto auxiliou no entendimento sobre fenômenos naturais como vulcões, terremotos, *tsunamis* e placas tectônicas?
- e) Como você justifica a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil?

No decorrer dessa Situação de Aprendizagem, o(a) professor(a) deve observar a participação, interesse, engajamento e envolvimento nas atividades propostas, sempre levando em consideração o desenvolvimento das habilidades, bem como o pensamento crítico e científico dos(as) estudantes.

É importante que esse não seja o único instrumento de avaliação e que o(a) professor(a) utilize de todo o processo, como forma de determinar o desempenho global dos(as) estudantes. Deixamos, como sugestão, a criação de um *Quizz* para que eles(as) possam demonstrar o desenvolvimento e suas habilidades. Esse *Quizz* pode ser respondido de forma individual ou em grupo de modo físico, utilizando cartas, com perguntas e respostas, ou virtual, utilizando plataformas digitais, como o *Mentimeter* ou o *Kahoot*.

Caso seja possível o acesso dos(as) estudantes à *internet*, sugerimos que criem seu *Quizz* e compartilhem a brincadeira. Dessa forma, a atividade torna-se mais interativa.

Ao final dessa Situação de Aprendizagem, é esperado que tenham desenvolvido as habilidades de investigação sobre fenômenos naturais como vulcões, terremotos e *tsunamis*, conseguindo justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, partindo do modelo das placas tectônicas.

PARA SABER MAIS:

- **Monitor de terremotos e abalos sísmicos.** Disponível em: <https://www.apolo11.com/terremotos.php>. Acesso em: 27 mai. 2020.
 - **Aula sobre terremoto no "Adote um Cientista"** - Canal Casa da Ciência. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=y3Me6e6pGEQ>. Acesso em: 19 mai. 2020.
 - **Tsunami** - Canal Mónica Serrano López. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DSuV7aw_fBE. Acesso em: 19 mai. 2020.
 - **Simulado Interativo Phet.** Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/plate-tectonics. Acesso em: 19 mai. 2020.
 - **eduMedia Studio.** Disponível em: <https://www.edumedia-sciences.com/en/media/210>. Acesso em: 19 mai. 2020.
 - **Experimentos Práticos em Geociências** / Organizadora: Danielle Piuzana. – Diamantina: UFVJM, 2013. 61 p.: il. (Coleção Projeto GAIA; 1). Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1419>. Acesso em: 22 mai. 2020.
 - **Vulcão de gesso nota 10 para Feira de Ciências.** Canal Manual do Mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=T9pgUsUGiO4&t=4s>. Acesso em: 22 mai. 2020.
 - **Terremoto Experimento.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s9umiidyDFE>. Acesso em: 20 mai. 2020.
 - **eduMedia.** Disponível em: <https://www.edumedia-sciences.com/en/node/59-internal-geologic-processes>. Acesso em: 22 mai. 2020.
 - **MundoGeo.** Disponível em: <https://mundogeo.com/2014/04/08/noaa-apresenta-mapa-de-simulacao-do-tsunami-do-chile/>. Acesso em: 23 mai 2020.
 - **EscolaDigital.** Disponível em: <https://escoladigital.org.br/para-criar/quizz-em-sala-de-aula-com-o-kahoot-51806>. Acesso em: 20 mai. 2020.
-

80

ANO

Situação de Aprendizagem 7: Construindo Circuitos Elétricos

Professora(o),

O tema “Construindo Circuitos Elétricos” está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas. As atividades abordadas nessa Situação de Aprendizagem podem ser articuladas com outras áreas do conhecimento, em especial, com o componente curricular de Matemática. Para isso, podem ser utilizados materiais, recursos e ambientes disponíveis na própria unidade escolar, embora haja indicação de recursos digitais, que podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

Objetivo: Essa Situação de Aprendizagem visa desenvolver as habilidades previstas no Currículo Paulista a serem trabalhadas com os(as) estudantes, objetivando o protagonismo e a prática da investigação científica. As atividades desenvolvidas permitirão que planejem e construam circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e consigam compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

Unidade Temática: Matéria e energia

Habilidades: (EF08CI02) Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

Objetos de conhecimento: Fontes e tipos de energia. Transformação de energia. Circuitos elétricos. Uso consciente de energia elétrica.

Competências Socioemocionais: Resiliência emocional, engajamento com os outros, empatia, autoconfiança e organização.

Para realizar esta Situação de Aprendizagem, será necessário que os(as) estudantes desenvolvam seu **engajamento com os outros**, sendo capaz de abordar e se conectar

com outras pessoas, tanto com amigos, quanto com pessoas desconhecidas, iniciando, mantendo e apreciando o contato social; ter habilidade em trabalhos de grupo, incluindo expressividade comunicativa, como falar em público. À medida que for progredindo nesta Situação de Aprendizagem, os(as) estudantes trabalham a:

- **Empatia:** ser capaz de assumir a perspectiva dos outros e utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proatividade; não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.
- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 5

Atividade 1

Etapa 1

Professor(a), esse é o momento inicial de todo o processo de aprendizagem sobre a unidade temática apresentada. Portanto, é importante que comece com problematizações e sensibilizações para poder orientar os(as) estudantes sobre o tema proposto. Mantenha um clima agradável, para que todos se sintam à vontade a fim de expressarem seus saberes, incentivando os demais colegas a participarem da aula. Uma boa estratégia, para iniciar essa atividade, é realizar o levantamento dos conhecimentos prévios deles(as). Separamos algumas questões norteadoras para esse começo de atividade, mas fique à vontade para incluir mais questões que achar pertinentes.

- ✓ Quem sabe dizer o que é uma fonte de energia?
 - ✓ Alguém sabe explicar o que é uma pilha ou do que é feita?
 - ✓ O que seria o uso consciente de energia elétrica?
 - ✓ Quem pode explicar o que é um circuito elétrico?
-

- ✓ Alguém sabe dizer que profissão trabalha com circuitos elétricos?
- ✓ Alguém conhece ou tem na família quem trabalhe com circuitos elétricos?

Nessa etapa, o ideal é deixar que exponham seus saberes para a turma, antes mesmo de iniciarem o registro, pois isto fará com que mais estudantes participem ativamente desse momento. Após explorarem o que sabem sobre as questões, peça que registrem suas respostas, orientando que, nesse momento, não há respostas certas ou erradas e que poderão revisá-las oportunamente. Se achar necessário, exponha as questões na lousa ou apresente-as na forma impressa.

Obs.: Nas sondagens iniciais, perguntar sobre familiares que já desenvolvem um trabalho relacionado ao tema de estudo, pode, no desenvolvimento de relações entre o cotidiano dos(as) estudantes e o tema apresentado, aproximar a comunidade da escola. Caso haja alguém que trabalhe com circuitos elétricos, abra o convite a eles(as) e organize a apresentação para a próxima etapa.

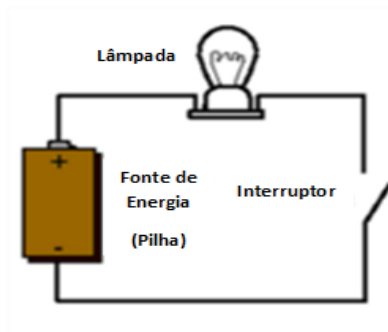
Etapa 2

Este é o momento de pesquisa dos(as) estudantes, em que iniciarão a complementação do processo de aprendizagem. Sugerimos que, nessa etapa, o(a) professor(a) viabilize uma roda de estudos, para que eles(as) possam trocar informações sobre os questionamentos feitos anteriormente e aprofundar sua pesquisa. Separe livros, revistas e *sites* adequados para que iniciem o processo de investigação sobre o assunto. Lembre-se de informá-los(as) sobre fontes confiáveis de busca para diminuir os equívocos na informação. Você pode sugerir a pesquisa por vídeos na *internet* e livros didáticos que apresentem experimentos sobre o assunto. Nessa etapa, é recomendável que você, professor(a), esclareça as dúvidas dos(as) estudantes e complemente com explicações sempre que for necessário. Em “**Para saber mais**”, deixamos algumas sugestões que podem auxiliar neste momento da atividade.

Etapa 3

Nessa etapa, espera-se que os(as) estudantes já tenham aprofundado seus conhecimentos sobre o assunto. É possível retomar as perguntas iniciais, acrescentando outras com o intuito de incentivá-los(as) na criação de seus projetos. Peça que analisem as imagens a seguir e descrevam, em seus cadernos, o que poderiam criar a partir delas:

Figura 1



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simple_electric_circuit.png

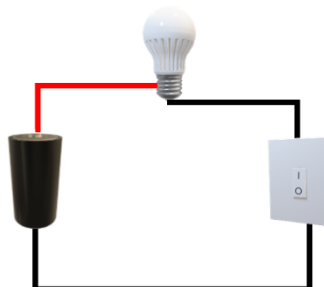
Figura 2



Fonte: Circuito elétrico simples fechado (sem interruptor).

Criado pelo autor para este Caderno

Figura 3



Fonte: Circuito elétrico simples aberto (com interruptor).

Criado pelo autor para este Caderno

Seguem sugestões com algumas perguntas para o aprofundamento das discussões. Se achar pertinente, acrescente mais questões para esta etapa.

- ✓ Quais ideias apareceram após a pesquisa?
- ✓ Se faltasse luz em sua residência, o que você faria para resolver o problema de forma emergencial?
- ✓ Você pode produzir energia utilizando coisas simples?
- ✓ É possível reproduzir experimentos antigos sobre bateria?

- ✓ Quais componentes formam um circuito elétrico?
- ✓ Diferencie circuito aberto e fechado.
- ✓ O que acontece com as cargas elétricas quando um circuito se encontra aberto e fechado?
- ✓ Falta informação nas imagens apresentadas? Quais informações acrescentaria?

Assim como na etapa anterior, deixe que exponham suas respostas de forma oral. Se achar necessário, abra uma roda de diálogos para as discussões e proponha que registrem suas respostas no caderno, por exemplo. Nesse momento, também, é possível você, professor(a), complementar as pesquisas com explicações sobre o funcionamento das correntes elétricas, pilhas e a importância do uso consciente da energia elétrica.

Outra estratégia, que pode auxiliar no desenvolvimento dos estudos, é convidar um pai ou responsável para falar sobre o assunto na escola, exibir uma videoconferência ou planejar a visita dos(as) estudantes a uma estação de fornecimento de energia ou companhia elétrica.

Retomada as questões iniciais, é chegada a hora de prepará-los(as) para a próxima atividade que será o planejamento do projeto. Oriente que, ao final, o projeto a ser desenvolvido na próxima atividade deverá responder às questões iniciais e poderá ser apresentado em uma feira de ciências na própria escola ou em feiras como a FeCEESP, por exemplo. Antes de partir para a próxima atividade, divida a turma em grupos de, no máximo, cinco integrantes, se for possível.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Etapa 1

Grupos formados, retome o que foi realizado na atividade anterior e relembre as questões norteadoras. O projeto não precisa responder a todas às questões, mas esses critérios podem ser combinados com os(as) estudantes, pois servirão como forma de avaliação dos projetos. Esse é o momento de colocar em prática o que foi estudado para responder às questões de forma criativa. É importante que você, professor(a), oriente que, para construir algo, eles(as) precisam planejar, pensando nos detalhes para poder dividir as tarefas do trabalho em grupo para que seus projetos sejam realizados.

Professor(a), nessa etapa é importante que encontrem a melhor forma de planejar a montagem do circuito, sem seguir roteiros. Deixe-os(as) livres para criarem suas ideias de organização, mas determine um tempo para essa atividade, pois terão que apresentá-la ao final. Oriente os(as) estudantes para que esbocem, em forma de desenho, como será seu projeto, informando também os materiais e quantidade que utilizarão para a criação. Para isso, deixe com os grupos folhas ou cartolinas para que possam expressar suas ideias. Informe que esse esboço do projeto será apresentado para os outros grupos e, no momento da apresentação, poderão opinar sobre a criação dos(as) colegas. Circule entre os grupos, a fim de verificar as estratégias e incentivar os menos motivados, fazendo intervenção, quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos e, você, professor(a), é parte importante no desenvolvimento dessa fase. Se achar necessário, retome os componentes que formam um circuito elétrico e esclareça, também, que podem utilizar fontes alternativas para o desenvolvimento dos seus projetos. Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Se perceber que estão com dificuldades nessa etapa, apresente outros textos e vídeos para auxiliar na estratégia de execução do projeto. Em “**Para saber mais**” há algumas sugestões que podem auxiliar no momento da atividade.

Etapa 2

Essa é a etapa de apresentação do esboço sobre as ideias que tiveram sobre os projetos e tem como objetivo trabalhar o senso crítico dos(as) estudantes e as competências socioemocionais. Nessa etapa, eles(as) terão que apresentar suas ideias e terão que defendê-las frente às críticas que poderão surgir sobre os projetos apresentados. É necessário que o professor(a) incentive-os(as) a apontarem falhas nos projetos de forma a auxiliar o outro grupo na melhoria de sua criação, explicando que esse não é um momento de disputa, muito menos de concorrência entre os grupos, e sim de escuta, pois críticas e sugestões são importantes e fazem parte do processo de desenvolvimento científico. Informe que um ou mais representantes do grupo ficarão responsáveis por anotar as sugestões e críticas, para que possam defender suas ideias e explicar o percurso que desenvolveram para criarem seus projetos. O professor(a), também, pode sugerir alterações nos projetos ou a utilização de materiais alternativos aos apresentados.

Essa etapa da atividade pode requerer mais tempo, devido às discussões que poderão se estender, portanto, organize com os grupos um tempo para a apresentação, outro para as críticas e sugestões, e outro para a defesa que pode acontecer em uma aula subsequente.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa é a etapa de criação e os grupos formados na aula anterior permanecem os mesmos. Oriente que agora colocarão em prática aquilo que idealizaram na aula anterior.

Para a elaboração dessa atividade, disponibilize materiais que possam substituir equipamentos/objetos de laboratório, podendo ser realizada em sala de aula ou outro ambiente da escola.

Etapa 1: Pesquisa dos materiais

Após apresentarem seus projetos na atividade anterior, apresente aos(as) estudantes os materiais e recursos que serão necessários para o desenvolvimento de seus projetos. Oriente que o desenvolvimento dos projetos dos grupos acontecerá na escola (sala de aula, laboratório, pátio) e, para isso, é necessário a supervisão do(a) professor(a). Para ajudá-los(as) nessa construção e na próxima etapa, reserve materiais, como: pilhas de diferentes tamanhos (tamanhos D, C, 1,5V, 3V, 9V), lâmpadas de baixo valor de *watts* (*leds*, E10), fios de cobre, sal de cozinha (fino ou grosso), multímetro (se houver), papel alumínio, fita condutiva, colas (branca ou quente), tesouras, tintas, papéis coloridos, barbantes, sementes, revistas velhas, botões de roupas, garrafas pet, pedaços de tecidos, tampas diversas, entre outros. Alerta-os(as) sobre a segurança ao manipular equipamentos e substâncias.

Etapa 2 – Desenvolvendo o projeto

Solicite aos grupos que reúnam os materiais necessários pesquisados na etapa anterior para o desenvolvimento do projeto. Circule entre os grupos, para verificar as estratégias e incentivar os menos motivados, fazendo intervenção, quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos, e, você, professor(a) é parte

importante no desenvolvimento dessa fase. Professor(a), analise a participação de todos os componentes do grupo na montagem. Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Se ainda houver dúvidas e os projetos estiverem tomando outro caminho, solicite que resgatem suas pesquisas, buscando solucionar falhas no seu planejamento (ideação). Se achar pertinente, retome os vídeos e materiais estudados, procurando solucionar as dificuldades dos(as) estudantes nesse processo de montagem do projeto.

Relembre que essa etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega do projeto.

Etapa 3 - Analisando os projetos

Antes da apresentação de seus projetos, sugira às equipes que construam uma tabela de rubrica, contendo os dados do grupo e os critérios a serem avaliados.

A tabela criada será utilizada para responder à seguinte pergunta:

- É possível que haja um experimento de maior desempenho energético?

Explique que nela deverão conter os seguintes itens:

- Grupo analisado;
- Dia;
- Hora;
- Material utilizado no projeto;
- Voltagem inicial;
- Viabilidade do projeto;
- Estética;
- Tempo de duração da carga.

Sugestão de modelo de tabela de rubrica:

Rubrica – Socialização de Atividades				
	Muito Bom (1,25)	Bom (1,0)	Satisfatório (0,75)	Insatisfatório (0,5)
Domínio do conteúdo				
Organização				
Criatividade e uso de recursos				
Distribuição das partes				
Clareza e entendimento				
Discussão				
Gestão do tempo				
Material Bibliográfico				

Obs.: É importante para o aprendizado que os(as) próprios(as) estudantes criem um modelo.

Após a criação desse modelo de análise, peça que cada equipe apresente o seu modelo e, em conjunto, eleja o modelo com as informações mais claras. Esse modelo será utilizado para analisar os projetos que serão apresentados. Os modelos podem ser produzidos em folha de papel ou em planilhas eletrônicas como o Excel.

Etapa 4 - Apresentando o projeto

Finalizada a construção dos projetos, é hora de apresentar. Os grupos permanecem os mesmos e a apresentação pode ser realizada em sala de aula como fechamento da Situação de Aprendizagem. Peça que organizem a sala de modo que haja circulação do professor e demais estudantes para a observação dos projetos. Se achar necessário, faça um *briefing* antes das apresentações, para detalhar junto com eles(as) como vai ficar a sala e como seguirão as apresentações.

Espera-se que, nessa etapa, exista uma diversidade de trabalhos apresentados, dependendo do aprofundamento de estudo da turma sobre o assunto. Determine um tempo para a apresentação de cada grupo. Peça à turma que escolha um representante que irá

anotar o desempenho de cada projeto apresentado, utilizando o multímetro, se houver. Essas informações serão importantes para a análise dos resultados.

Atividade 4 – Resultados

Professor(a), esse é um momento importante da Situação de Aprendizagem em que os resultados obtidos pelos projetos serão tabulados e poderão ser compartilhados com os(as) estudantes. A tabulação desses resultados pode ser realizada na lousa ou com o auxílio de planilhas eletrônicas, podendo ser transformados em gráficos e tabelas. Nessa atividade, é possível contar com a parceria de professores(as) de Matemática ou Física, caso a escola possua Ensino Médio. Com base nos resultados, peça que avaliem quais os projetos com maior ou menor desempenho. Ao final, espera-se que os(as) estudantes consigam estabelecer diferenças de desempenho entre os projetos apresentados.

Atividade 5 – Avaliação

Esse é um momento relevante, sendo iniciado com questionamentos autoavaliativos oferecido aos(às) estudantes na lousa, por meio de cópias físicas em sala de aula ou ferramentas digitais como o Google Formulários, em que eles(as) podem responder utilizando seus *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo. Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Eu estive engajado durante todo o desenvolvimento do projeto?
 - b) Qual foi minha função no grupo?
 - c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?
 - d) O que você faria de diferente em seu projeto para que ele tivesse um maior desempenho?
 - e) Quais comparações podem ser feitas entre seu projeto e os circuitos elétricos residenciais?
-

Outra sugestão de avaliação, que pode auxiliar nessa etapa, é a utilização da tabela de rubrica criada pelos(as) estudantes, pois com ela é possível definir as equipes que tiveram melhor desenvolvimento nessa Situação de Aprendizagem e aquelas que ainda podem necessitar de auxílio no desenvolvimento da habilidade.

PARA SABER MAIS:

Tecnologias para Aprendizagem Criativa. Disponível em:

<https://www.aprendizagemcriativa.info/circuito-eletrico-em-papel>. Acesso em: 29 jun.2020.

Ponto Ciência - Várias experiências, um só lugar. Disponível em:

http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/cd3/conteudo/recursos/16_experimento/Pilha_de_moedas.pdf. Acesso em: 18 jun. 2020.

Pilha de moedas elétrica. Disponível em:

https://ciensacao.org/experimento_mao_na_massa/e5104c_VoltaicPile.html. Acesso em: 08 jun. 2020.

A bateria mais simples do mundo: bateria de forminha de gelo. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=19YS4KuiK_w. Acesso: 18 jun.2020.

Pilhas. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/pilhas.htm>.

Acesso em: 23 jun. 2020.

O que é um circuito elétrico? Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=7TrxePhSytw> Acesso em: 23 jun. 2020.

Situação de Aprendizagem 8: Gincana das reações corporais.

Tema: Interação entre os sistemas endócrino e nervoso.

Professor(a),

Nessa Situação de Aprendizagem, vamos adentrar nos sistemas nervoso e endócrino de forma alinhada ao Currículo Paulista. Os sistemas nervoso e endócrino comandam as modificações do corpo, ajustando-os em diferentes condições e, em parceria, recebem, analisam os estímulos externos e internos e preparam uma resposta para qualquer situação.

Como exemplo, podemos citar o estímulo ao frio (temperatura), no qual o metabolismo se ajusta a ele. Normalmente, sentimos maior necessidade de alimentos (fome), para que o corpo continue a manter sua temperatura, portanto, o metabolismo gasta mais energia e sentimos mais fome para repor essa energia gasta. Os sistemas nervoso e endócrino atuam em parceria, apresentando como resultado diversas mudanças complexas, como a puberdade.

O objetivo dessa atividade é apresentar sistemas, órgãos e células dos sistemas nervoso e endócrino e propor que se estabeleçam relações entre eles, por meio de pesquisa e uma gincana.

Para realizar a gincana, os(as) estudantes precisarão da etapa de pesquisa, caracterizando a utilização de pesquisa científica a fim de aprender e entender os sistemas desta Situação de Aprendizagem.

Unidade Temática: Vida e Evolução

Habilidades: (EF08CI08B) Identificar e explicar as interações que ocorrem entre os sistemas nervoso e endócrino, bem como a manifestação no desenvolvimento do organismo humano, nos aspectos comportamentais, morfológicos e fisiológicos.

Objetos de conhecimento: Manifestação dos sistemas endócrino e nervoso no desenvolvimento do organismo humano, nos aspectos comportamentais, morfológicos e fisiológicos.

Competências Socioemocionais:

Para esse tema, as habilidades socioemocionais como empatia, foco, curiosidade para aprender e organização serão fundamentais, pois por meio da curiosidade, os(as) estudantes buscarão mais informações e o conhecimento necessário. Para esta atividade, é importante que eles(as) tenham:

- **Empatia:** assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
- **Foco:** ser capaz de focar a atenção e se concentrar na tarefa e evitar distrações, mesmo quando realiza tarefas repetitivas.
- **Curiosidade para aprender:** demonstrar interesse em ideias e paixão por aprender, entender e explorar temas intelectualmente; ter mentalidade inquisitiva que facilita o pensamento crítico e a resolução de problemas.
- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 4

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Após apresentar o tema da aula à turma, peça a um(a) dos(as) estudantes, de preferência com habilidade para desenho, que, junto com o auxílio dos(as) demais, faça em uma folha de papel pardo ou de *flip chart*, o desenho de um corpo humano: metade feminino e metade masculino. Nele, somente o sistema nervoso central e as glândulas endócrinas serão identificados (Figura 1). Guarde esse desenho para a gincana. É importante observar que, na Figura 1, apresentada a seguir, alguns órgãos/glândulas são específicos para homens, outros para mulheres e alguns são comuns a ambos. Oriente os(as) estudantes quanto a essa interpretação.

Figura 1

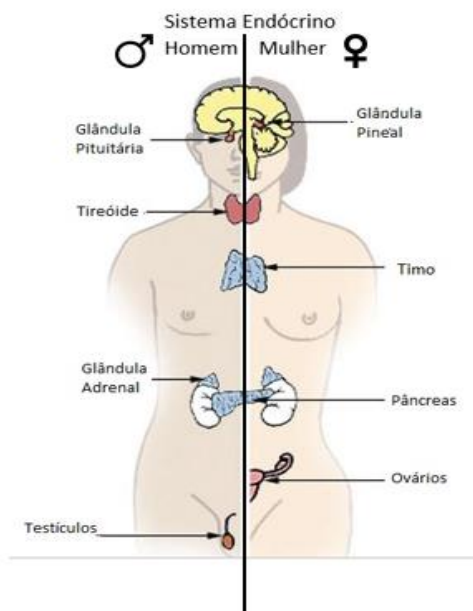
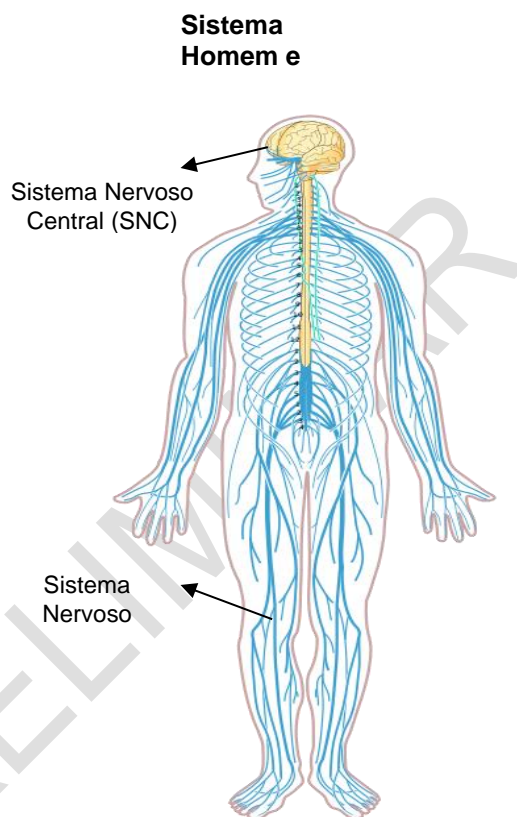


Figura 2



Fonte Figura 1: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illu_endocrine_system_heb.PNG?uselang=ptg

Fonte Figura 2:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Nervous_system_diagram_unlabeled.svg/272px-Nervous_system_diagram_unlabeled.svg.png

Antes da gincana começar, os(as) estudantes serão os(as) cientistas. A partir de algumas perguntas norteadoras e levantamento das hipóteses (análise do problema), leve-os(as) a pesquisar sobre o tema. No primeiro momento, essa pesquisa será por meio de livros, revistas e outros meios de comunicação, podendo utilizar a sala de informática ou os celulares, se essa opção estiver disponível. Informe os(as) estudantes que essa pesquisa será apresentada à turma na aula subsequente.

Dando seguimento à aula apresentada, alguns jogos serão realizados para afinar o aprendizado de forma lúdica. Sugerimos a interação com o componente curricular de Educação Física, aliando os estudos dos sistemas endócrino e nervoso com atividade física realizada durante a gincana.

Atividade 1 – Levantamento de Conhecimento/Questões norteadoras e hipóteses

Etapa 1 – Levantamento de conhecimento/Questões norteadoras

Durante a primeira etapa, será revisto o tema e confeccionado o desenho do dorso, por isso incentive os(as) estudantes a responderem às perguntas a partir de seus conhecimentos sobre cada glândula e órgão. As respostas a esses questionamentos deverão ser registradas para a próxima etapa juntamente com o levantamento das hipóteses para resolução do problema, as quais serão comprovadas ou não na próxima atividade, de pesquisa.

Perguntas norteadoras possíveis:

- ✓ O que é adolescência?
- ✓ Como sabemos que essa fase da vida foi iniciada?
- ✓ Quando estamos apaixonados, por exemplo, o que sentimos?
- ✓ Alguma glândula influencia nesses sentimentos e sensações? Como por exemplo, bochechas rosadas, coração acelerado, frio na barriga, entre outros e qual a ação do sistema nervoso para essas glândulas agirem?
- ✓ Quais outras reações do corpo vocês listariam como próprias da adolescência?

Etapa 2 – Levantamento de hipóteses

Com os conhecimentos prévios levantados, direcione a turma a pensar sobre as glândulas endócrinas e sua atividade com os demais órgãos do corpo, principalmente com o sistema nervoso. Utilizando as perguntas a seguir, leve os(as) estudantes a pesquisarem sobre essas glândulas endócrinas, suas funções e interações com o sistema nervoso.

- ❖ Qual(is) a(s) função(es) das glândulas em nosso organismo?
 - ❖ Elas trabalham sozinhas ou interagem com outros sistemas do corpo?
 - ❖ Onde estão localizadas essas glândulas?
 - ❖ Como elas se conectam com o cérebro?
 - ❖ Se não tivéssemos esses órgãos, o que aconteceria?
-

- ❖ Em que momento essas glândulas funcionam? O tempo todo?

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Essa Situação de Aprendizagem foi dividida em três etapas que podem durar de quatro a cinco aulas, dependendo da turma e dos acréscimos que podem ser feitos.

- A primeira etapa é de recordação do tema “Interação entre os sistemas endócrino e nervoso” e a confecção do desenho do dorso, além do levantamento de conhecimentos prévios e hipóteses.
- A segunda etapa é de pesquisa, na qual os grupos buscarão as informações sobre os órgãos e sistemas e os apresentarão à turma.
- A terceira etapa será a gincana, em que os grupos competirão num jogo interativo sobre os sistemas endócrino e nervoso, com o intuito de registrar melhor todo o processo de aprendizagem.

Atividade 3 – Atividade de pesquisa e gincana

Após o levantamento das perguntas norteadoras e de posse das hipóteses levantadas pelos(as) estudantes, leve-os(as) à sala de informática, à sala de leitura ou utilize os celulares para realizar as pesquisas, porém deixe livros e revistas disponíveis para este fim e divida-os(as) em grupos de quatro a cinco integrantes.

Com os grupos escolhidos, distribua uma glândula endócrina para cada grupo pesquisar e depois apresentar à turma. Esclareça que a pesquisa deve conter, local da glândula, função no organismo, interação com o sistema nervoso, hormônio produzido, se houver, e um exemplo. Após essa pesquisa, peça aos(as) estudantes que socializem suas pesquisas e descobertas com toda a turma a fim de que todos(as) tenham os dados para participar da gincana. Deixe isso claro e permita que eles(as) pesquisem mais glândulas, se quiserem, e debatam sobre o tema durante a socialização, incentivando essa interação.

A próxima etapa será a gincana, que consistirá em três atividades. Aproveite para fazer na quadra de esportes ou no pátio, junto com o professor de Educação Física. Distribua os grupos pelo espaço, deixando ao menos uma mesa à disposição de cada grupo para confabular e realizar as atividades e uma caneta para cada grupo, preferencialmente,

cada grupo com uma cor, a fim de identificar suas conquistas. Se a turma achar interessante, pode dar nome aos grupos, incentivando a competição.

Com uma certa distância entre o(a) professor(a) e os grupos, coloque o desenho do dorso que fizeram na primeira etapa. Os grupos responderão ao questionário diretamente nesse dorso, na maioria das vezes, utilizando a caneta colorida que identifica a cor do seu grupo. Peça aos grupos que elejam um(a) representante para correr até o(a) professor(a) com a resposta. Aconselhe que é importante que o(a) estudante seja ágil em corrida.

Material necessário:

Canetas coloridas, canetinhas ou pincel atômico - uma cor por grupo

Papel sulfite - ao menos um por grupo

Canetas - ao menos uma por grupo

Atividade 1:

Peça aos(as) estudantes que relacionem na folha de sulfite disponível, os hormônios com as glândulas endócrinas, indicando as principais alterações da puberdade, por exemplo: os ovários produzem o estrogênio, responsável pelo aumento das mamas. De novo, o grupo que entregar essa resposta por escrito ao(a) professor(a) será o vencedor.

Essa atividade será um aquecimento, lembrando a pesquisa que fizeram anteriormente e um aprofundamento nas alterações hormonais da puberdade e permite a discussão entre os(as) estudantes sobre os hormônios e sua influência na vida deles(as), adolescentes.

Respostas:

- Aceleração no crescimento ósseo linear;
 - Desenvolvimento das características sexuais secundárias;
 - Intensificação da atividade hormonal;
 - Amadurecimento dos testículos e ovários;
 - Aquisição da capacidade de reprodução;
-

- Cheiro de Suor;
- Pelos pubianos.



Fontes: <https://pixabay.com/pt/photos/killua-hunter-x-ca%C3%A7ador-killua-4253236/> e <https://pixabay.com/pt/photos/jovem-menina-crian%C3%A7a-livro-estudo-3951496/>

M N A Y A S O N A I B U P S O L E P
 E H T A M A N H O D A S M A M A E N
 N O E S R E I V R M E E U D D T T E
 S O M A O N A H O S F N T L J O T B
 T E B A H A R T T Z E S G B O R O D
 R R D R K A D R T E G E A P N C P U
 U C V A L R Ó Y E I E R S H N S I N
 A T B W S G I N O H F R O E I E I R
 Ç D T C E N I O A T L D D S E O T H
 ã W E N G E R A R F I L H O S C W O
 O B O E T E S T O S T E R O N A T I
 C T E S W R L A U X E S O J E S E D

Fonte: O autor, especialmente para este Caderno.

Atividade 3: Questionário. Para essa atividade, os(as) estudantes deverão saber duas respostas por questão: uma é o hormônio correspondente à situação e a outra é o órgão que a produz. Para isso, o grupo que souber a resposta primeiro terá que demonstrar correndo até o(a) professor(a), indicando a glândula com a sua caneta colorida (escolhida como identificação do grupo e utilizada para identificar a glândula), dizendo o hormônio.

Professor(a), colocamos algumas sugestões de questões. Atente para o nome dos personagens a fim de evitar constrangimento de algum(a) estudante, deixando livre para acrescentar ou retirar alguma questão.

Questões para a gincana:

1) Osmarina está sempre com a pele úmida, tem insônia, perda de peso e é muito irritada. Os médicos dizem que ela tem hipertireoidismo. Essa doença é causada pelo excesso de quais hormônios? Qual glândula os produz?

Resposta: Hormônio = triiodotironina(T3) e tiroxina(T4) / Glândula = tireoide

2) Ronelson foi diagnosticado com *déficit* de água no sangue, isso estimula certas células do hipotálamo. O hipotálamo faz qual glândula liberar hormônio? Qual hormônio?

Resposta: Hormônio = hormônio antidiurético / Glândula = hipófise

3) Filomena está grávida de 9 meses e chegou a hora do parto. Qual hormônio é liberado na corrente sanguínea para ajudá-la neste momento? Qual glândula libera esse hormônio?

Resposta: Hormônio = ocitocina / Glândula = hipófise

4) Oswaldo está com 12 anos, está crescendo mais rápido, a avó fica toda orgulhosa ao dizer que ele espichou, mas sabemos que isto ocorre devido a um hormônio, qual é esse hormônio e qual a glândula que o produz?

Resposta: Hormônio = somatotrofina / Glândula = pâncreas

5) Como já sabe, o Oswaldo está com 12 anos, tem mais pelos no corpo, mais massa muscular e está namorando uma colega de escola. Quando está perto dela, seu coração bate mais forte e, às vezes, quando a beija, sente no corpo algumas reações. Qual o hormônio que está atuando nessa reação? Qual a glândula que o secreta?

Resposta: Hormônio = testosterona / Glândula = testículos

6) Oswaldo e a namorada Rosália se encontraram para ir a um parque de diversões, lá e foram primeiro à montanha russa. Adoraram! Em seguida, ambos comentaram que sentiram frio na barriga durante a subida da montanha russa. Quando se chega à montanha russa, o perigo é avistado, o corpo envia estímulos visuais e sonoros ao Sistema Nervoso Central que provoca respostas das glândulas. Os músculos ficam tensionados e rígidos, as pupilas e os brônquios dilatam e os batimentos cardíacos aumentam, há vasoconstrição e mais suor. Qual glândula respondeu primeiro e qual o hormônio liberado?

Resposta: Hormônio = adrenalina / Glândula = suprarrenal ou adrenal

7) A mãe de Rosália anda muito irritada, fica passeando pela casa durante a noite, muitas vezes chorando. Ela anda reclamando de sentir ondas de calor e irregularidades no seu ciclo menstrual. Como Rosália gosta muito de ciências, lembrou da professora falando que esses sintomas podem estar associados à menopausa e para amenizar os sintomas pode-se fazer a reposição hormonal. Qual hormônio a mãe de Rosália deveria repor? Qual glândula não está produzindo esse hormônio?

Resposta: Hormônio = estrogênio / Glândula = ovário

8) O pai de Ronelson trabalha à noite, precisa dormir durante o dia, mas sempre fala que não é como dormir à noite e está sempre cansado. Além do barulho normal das ruas durante o dia, Ronelson desconfia de que outra coisa está atrapalhando o sono do pai. Sabemos que o hormônio que ajuda no sono é liberado quando a noite chega, porque a escuridão ajuda. Qual é o nome desse hormônio e qual a glândula que o libera?

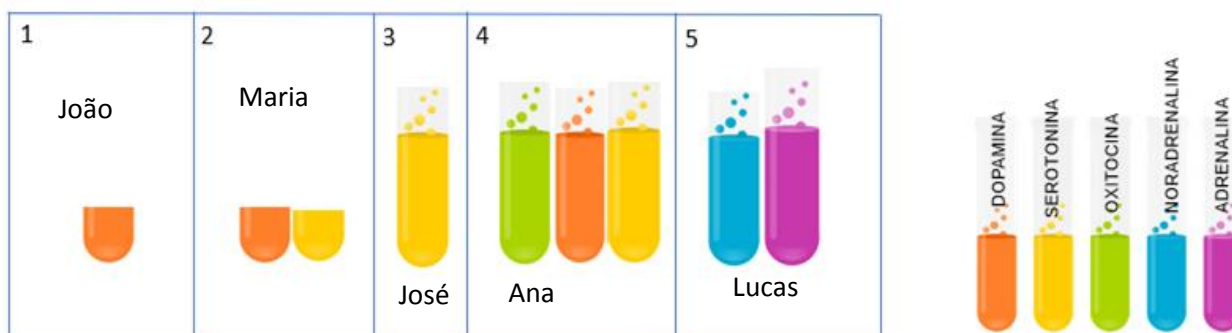
Resposta: Hormônio = melatonina / Glândula = pineal

9) Osmarina foi diagnosticada com Diabetes *Mellitus*. Por isso, o médico solicitou que evitasse o consumo de carboidratos, como pães e massas. Isso ocorre em virtude de o organismo sofrer importantes alterações metabólicas relacionadas aos hormônios. Qual hormônio permite a entrada de glicose na célula? Qual glândula produz este hormônio?

Resposta: Hormônio = insulina / Glândula = pâncreas

A última questão é um pouco diferente, oriente os(as) estudantes que, neste caso, precisarão de observação quanto à quantidade de hormônios e que só há uma resposta correta.

10) O quadro a seguir apresenta o estado emocional das personagens. De acordo com a quantidade de hormônios representados pelos tubos de ensaio, qual o estado emocional de cada um deles? Relacione a pessoa ao estado emocional. Exemplo: João = ansioso = baixo nível de dopamina.



Fonte: O autor, criado especialmente para este Caderno.

- João: deprimido; Maria: ansiosa; José: apaixonado; Ana: feliz; Lucas: assustado.
- João: apaixonado; Maria: assustada; José: feliz; Ana: ansiosa; Lucas: deprimido.
- João: ansioso; Maria: deprimida; José: feliz; Ana: apaixonada; Lucas: assustado.
- João: assustado; Maria: apaixonada; José: deprimido; Ana: feliz; Lucas: ansioso.

Resposta: c) 1. ansioso; 2. deprimida; 3. feliz; 4. apaixonada e 5. assustado.

Atividade 4 – Resultados

Os resultados obtidos a partir da pesquisa e aplicação das atividades propostas anteriormente serão socializados pelos grupos. Aproveite para discutir (mediação) com a turma as diferenças entre homens e mulheres, e, também, o que encontrou em comum durante a atividade. Essa discussão poderá criar empatia e entendimento entre os gêneros.

Atividade 5 – Avaliação

Essa Situação de Aprendizagem será avaliada durante todas as etapas; o engajamento, a participação e o protagonismo fazem parte deste tipo de atividade, explore-as e use-as como avaliação. A apresentação dos grupos será uma outra forma de avaliação, bem como a gincana que foi realizada a partir do que os(as) estudantes pesquisaram e apresentaram à turma, podendo ser utilizada como uma avaliação oral e em grupo.

PARA SABER MAIS:

<http://educacao.globo.com/biologia/assunto/fisiologia-humana/sistema-endocrino.html>.

Acesso em: 05 jun. 2020.

<https://www.todamateria.com.br/sistema-endocrino/> . Acesso em: 05 jun. 2020.

https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_end%C3%B3crino . Acesso em: 05 jun. 2020.

<https://portal.fiocruz.br/noticia/artigo-publicado-na-nature-reviews-endocrinology-sobre-o-timo-marca-trabalho-de-30-anos> . Acesso em: 05 jun. 2020.

<https://www.auladeanatomia.com/novosite/pt/sistemas/sistema-endocrino/>. Acesso em: 05 jun. 2020.

<https://www.todamateria.com.br/puberdade/> . Acesso em: 05 jun. 2020.

https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000217096&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_f06f99e8-283b-456d-ad63-cf00188691a1%3F_%3D217096por.pdf&locale=en&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000217096/PDF/217096por.pdf#%5B%7B%22num%22%3A90%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D . Acesso em: 05 jun.2020.

https://issuu.com/editoraftd/docs/ciencias-vida-e-universo-mp-8_divulgacao. Acesso em: 05 jun. 2020.

Competências socioemocionais. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 03 abr. 2020.

Situação de Aprendizagem 9: Utilizando Modelos Tridimensionais para explicar as estações do ano

Professor(a),

O tema “Utilizando Modelos Tridimensionais para explicar as estações do ano” está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas. As atividades abordadas nessa Situação de Aprendizagem podem ser articuladas com outras áreas do conhecimento, em especial, com o componente curricular de Geografia. Para isso, podem ser utilizados materiais, recursos e ambientes disponíveis na própria unidade escolar. Embora haja indicação de recursos digitais, eles podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

Objetivo: Essa Situação de Aprendizagem visa desenvolver as habilidades previstas no Currículo Paulista a serem trabalhadas com os(as) estudantes, bem como o protagonismo e a prática da investigação científica. As atividades desenvolvidas permitirão que compreendam que o eixo de inclinação da Terra, assim como os movimentos de translação interferem na incidência de luz nas diferentes regiões do planeta ao longo do ano, ocasionando as diferentes estações do ano.

Unidade Temática: Terra e Universo

Habilidades: (EF08CI13) Descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.

Objetos de conhecimento: Sistema Sol, Terra, Lua e Clima

Competências Socioemocionais: Empatia, Autoconfiança e Organização.

Para realizar as atividades em grupo, será necessário que os estudantes tenham:

- **Empatia:** assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa, não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.
- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 05

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Etapa 1

Professor(a), esse é o momento inicial de todo o processo de aprendizagem sobre a unidade temática Sistema Sol, Terra, Lua e Clima. Com isso, é importante que comece com problematizações e sensibilizações para poder orientar os(as) estudantes sobre o tema proposto. Uma boa estratégia para iniciar essa atividade é ativar os conhecimentos prévios deles(as) para o levantamento de hipóteses. As perguntas iniciais, sobre as quais possam expressar seus saberes, incentivam os(as) demais colegas, tornando o ambiente agradável para a participação de todos, fazendo com que se vejam como autores do seu próprio conhecimento. Separamos aqui algumas questões norteadoras para esse início de atividade, mas fique à vontade em incluir mais questões que achar pertinentes a essa atividade.

- **Conhecimentos prévios:**
 - ✓ Alguém consegue explicar o que são movimentos de rotação e translação da Terra?
 - ✓ Quem consegue esclarecer o que é uma órbita planetária?

- ✓ Alguém sabe o que é o eixo da Terra?

- **Levantamento de hipóteses:**

- ✓ Como acontecem as estações do ano?
- ✓ Como está posicionado este eixo?
- ✓ Será que há relação entre este eixo e as estações do ano?
- ✓ Seria possível criar um modelo que represente os movimentos de rotação e translação da Terra?

Etapa 2

Professor(a), nessa etapa sugerimos que viabilize uma roda de diálogo (conversa), para que os(as) estudantes possam trocar informações sobre os questionamentos propostos. Oriente que, nesse momento, não há respostas certas ou erradas e que poderão revisá-las em momento oportuno. Separe livros, revistas e *sites* adequados à pesquisa para que eles(as) possam iniciar o processo de investigação sobre o assunto. Lembre-se de informá-los(as) sobre fontes confiáveis de busca para diminuir os equívocos na informação. Pode-se sugerir a busca por vídeos na *internet* e livros didáticos que apresentem experimentos sobre o assunto. Nessa etapa, é recomendável que você, professor(a), esclareça as dúvidas e complemente com explicações sempre que for necessário.

Ao final dessa etapa, espera-se que os(as) estudantes compreendam que a inclinação no eixo de rotação da Terra influencia na incidência de luz nas diferentes regiões do planeta, determinando as estações do ano e, que na ausência da inclinação desse eixo, haveria menor variação da incidência de luz, o que inviabilizaria a ocorrência das estações do ano. Fique atento se todos compartilham do mesmo entendimento. Se notar que ainda há dúvidas sobre o assunto, retome-o nas próximas etapas.

Etapa 3

Passado o momento de alinhamento de conhecimento entre o que se sabia e o que se sabe após as pesquisas e a apresentação dos vídeos e das explicações fornecidas pelo(a) professor(a), é chegada a hora do registro das perguntas iniciais. Esse movimento pode ser usado como um momento de avaliação inicial, em que os(as) estudantes conseguem reelaborar suas respostas com base nos novos conhecimentos adquiridos.

Por se tratar de um assunto complexo, sugerimos que as questões iniciais sejam retomadas, caso seja identificada alguma dificuldade de compreensão sobre o que foi abordado.

A retomada das questões iniciais é importante, pois orienta a estratégia de estudo e prepara os(as) estudantes para uma próxima atividade. Oriente que o projeto a ser desenvolvido na próxima atividade deverá responder às questões iniciais, descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais. Essa atividade possibilita a articulação com os componentes curriculares de Geografia e Matemática.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Etapa 1

Essa é a hora mais importante da construção do projeto: o desenvolvimento da metodologia de pesquisa. É importante ressaltar aos(as) estudantes que existem tipos de metodologias científicas. Você pode apresentar o próximo quadro para a orientação e discussão com eles(as) sobre os itens presentes em uma pesquisa científica.

PROCEDIMENTOS DE INVESTIGAÇÃO	
Definição de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas; • Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações; • Propor hipóteses.
Levantamento, Análise e Representação	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.); • Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.); • Avaliar a informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado); • Elaborar explicações e/ou modelos; • Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos; • Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos; • Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico; • Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar e/ou extrapolar conclusões; • Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal; • Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; • Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; • Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.
Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos; • Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

Fonte: Currículo Paulista. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 05.abr.2020.

Para isso, é necessário pensar sobre os detalhes da construção, a fim de que possam dividir as tarefas do trabalho em grupo. Uma dica importante, para que seja estimulada a empatia entre eles(as), é a formação de grupos aleatórios para evitar os homogêneos: meninas com meninas ou meninos com meninos. Grupos formados, retome o que foi realizado na atividade anterior e relembre as questões norteadoras, aprofundando os conhecimentos adquiridos e acrescentando novos questionamentos, como:

- ✓ Se a Terra não fosse inclinada, haveria estações do ano? Por quê?
- ✓ O que aconteceria se a Terra tivesse apenas uma estação do ano?

Sugestão de vídeos para esta atividade em **“Para saber mais”**.

Após registrarem suas questões e discutirem sobre elas, oriente os(as) estudantes para que busquem por vídeos ou *sites* na sala de aula com o auxílio do *Smartphone* ou na sala de informática sobre modelos que mostram o movimento de rotação e translação da Terra e sua relação com as estações do ano. Caso não haja sala de informática ou acesso à *internet*, selecione livros sobre o assunto ou acompanhe-os(as) à sala de leitura, orientando-os(as) a pesquisarem em livros didáticos, revistas, mapas etc.

Etapa 2

Realizada a pesquisa sobre os modelos, explique que devem agora planejar como comprovarão as respostas das perguntas, utilizando modelos tridimensionais para representar as mudanças de estações do ano. Deixe-os(as) livres para criarem suas ideias de organização, mas determine um tempo para essa atividade, pois terão que apresentá-la ao final da aula. Segue uma tabela como modelo de roteiro que deverá ser apresentado pelos grupos:

Nome do Grupo/Equipe:	
Nome do Projeto:	
Responsáveis por cada fase do projeto:	
Fase 1: Desenho do projeto	Nome:
Fase 2: Seleção de Materiais	Nome:
Fase 3: Montagem/Roteiro	Nome:
Material Utilizado:	
Estratégia para responder as perguntas:	
Outras ideias:	

Durante a ideação, motive-os(as) dizendo que toda ideia será válida, desde que possa ser realizada. Nesse momento, circule entre grupos para identificar possíveis dificuldades na organização e escolha da forma de apresentação.

Terminado o tempo de ideação, é hora de apresentar os projetos. Determine um tempo de fala para todos os grupos. Incentive-os para a utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis na elaboração do projeto. Após a decisão sobre qual método utilizarão para o projeto, peça a cada grupo que apresente, de forma oral ou por meio de desenho, seu primeiro esboço. Oportunamente, explique que essa é uma ideia inicial sobre o que estão pensando e que poderá sofrer alterações ao longo do processo. Oriente os(as) estudantes para que tragam os materiais que selecionaram na pesquisa para a etapa de construção e desenvolvimento do projeto.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa é a etapa de criação e os grupos formados na aula anterior permanecem os mesmos. Oriente que, agora, colocarão em prática aquilo que idealizaram na aula anterior. Para a elaboração dessa atividade, utilize materiais que possam substituir equipamentos/objetos de laboratório, podendo ser realizada em sala de aula ou outro ambiente da escola.

Etapa 1: Pesquisa dos materiais

Após apresentarem seus projetos na atividade anterior, informe aos grupos que o desenvolvimento do projeto acontecerá na escola (sala de aula, laboratório, pátio), pois é importante a supervisão do(a) professor(a). Você pode deixar alguns materiais reservados para auxiliá-los na próxima etapa. Nessa etapa de construção, reserve para a aula materiais, como colas (branca ou quente), tintas, tesouras, papéis coloridos, barbantes, sementes, revistas velhas, botões de roupas, garrafas pet, pedaços de tecidos, tampas diversas, entre outros. Alerta-os sobre a segurança ao manipular equipamentos e substâncias, como tesouras ou colas.

Etapa 2 – Desenvolvendo o projeto

Como forma de orientar os(as) estudantes no desenvolvimento desta etapa, explique que, ao finalizarem seus projetos, deverão responder aos seguintes questionamentos:

- a) O que são movimentos de rotação e translação da Terra?
 - b) O que é uma órbita planetária?
 - c) Como ocorrem as estações do ano?
 - d) O que é o eixo da Terra e como está posicionado este eixo?
 - e) Há relação entre o eixo da Terra e as estações do ano?
 - f) Se a Terra não fosse inclinada haveria estações do ano? Por quê?
-

g) O que aconteceria se a Terra tivesse apenas uma estação do ano?

Durante o desenvolvimento do projeto, circule entre os grupos a fim de verificar as estratégias e incentivar os menos motivados. Faça intervenções quando sentir os ânimos elevados, pois neste momento é comum os desentendimentos e, você, professor(a), é parte importante no desenvolvimento desta fase. Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente para criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Relembre aos(às) estudantes que esta etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega do projeto. Professor(a), nesse momento, fique atento se os grupos conseguem descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra, analisando o efeito da inclinação do eixo de rotação em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano. Verifique também se estão utilizando modelos tridimensionais no desenvolvimento de seus projetos. Se ainda houver dúvidas e os projetos estiverem tomando outros caminhos proponha que resgatem suas pesquisas, buscando solucionar falhas no seu planejamento (ideação). Se achar pertinente, retome os vídeos e materiais estudados.

Atividade 4 – Resultados

Esse é o momento de apresentação e compartilhamento dos resultados obtidos pelos projetos. Solicite a cada grupo que compartilhe com toda turma suas realizações. A coleta de dados será por meio da socialização dessas atividades. Professor(a), esse é o momento deles, no qual poderão demonstrar o quanto progrediram. Lembre-os de que toda a produção tem o objetivo de desenvolver seus conhecimentos. Estipule um tempo para cada apresentação, para que todos possam apresentar. Se forem formados muitos grupos, é provável que nem todos apresentem no mesmo dia. Portanto, crie um cronograma de apresentações para não causar ansiedade ou estresse neste momento. Anote suas considerações para serem discutidas oportunamente, mas não deixe de apresentar suas sugestões para toda a turma. Caso note que, nesse momento, haja estudantes com dificuldade em descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, retome o assunto com a turma.

Atividade 5 – Avaliação

Esse é um momento relevante, podendo ser iniciado com um questionamento autoavaliativo oferecido aos(às) estudantes por meio de cópias físicas em sala de aula ou por meio de ferramenta digitais como o Google Formulários, em que eles(as) podem responder utilizando de seus *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo. Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Como foi meu engajamento durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?
- d) Como o desenvolvimento do projeto auxiliou no entendimento sobre os movimentos de rotação e translação da Terra e na ocorrência das estações do ano?
- e) Como poderia contribuir em um novo projeto?
- f) O que aprendi no decorrer das aulas?

No decorrer dessa Situação de Aprendizagem, o(a) professor(a) deve observar a participação, interesse, engajamento e envolvimento nas atividades propostas, sempre levando em consideração o desenvolvimento das habilidades, bem como o pensamento crítico e científico dos(as) estudantes. É importante que esse não seja o único instrumento de avaliação e que, você, professor(a), utilize todo o processo como forma de determinar o desempenho global deles(as).

Deixamos como sugestão a criação de um *Quizz*, para que eles(as) possam demonstrar o desenvolvimento de suas habilidades. Este *Quizz* pode ser respondido de forma individual ou em grupo, de modo físico, utilizando cartas com perguntas e respostas, ou virtual, utilizando plataformas digitais como o *Mentimeter* ou o *Kahoot*. Caso seja possível o acesso dos(as) estudantes à *internet*, sugerimos que criem seu *Quizz* e compartilhem a brincadeira, pois a atividade torna-se mais interativa.

Ao final dessa Situação de Aprendizagem, é esperado que tenham desenvolvido as habilidades de descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e

analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.

PARA SABER MAIS:

Kit de Geofísica. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9oQ-MsabEUc>.

Acesso em: 10 jun. 2020.

Pontociência - Estações do ano. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=X7N0Izhejso>. Acesso em: 08 jun. 2020.

E se não existissem as quatro estações na Terra? Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=vokpobnflv4>. Acesso em: 08 jun. 2020.

Estações do ano. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qeic-mAObgw>.

Acesso em: 04 jun. 2020.

Fusos horários. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1tRSChwtlwQ>.

Acesso em: 04 jun. 2020.

ROTAÇÃO, TRANSLAÇÃO E PRECESSÃO. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=HmWiqMOJphI>. Acesso em: 08 jun.2020.

What Causes the Seasons. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=vjNgyAOgp70>. Acesso em: 10 jun. 2020.

Astronomia - Movimentos planetários - Rotação, translação, precessão e

nutação... Disponível em: [https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/astronomia---](https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/astronomia---movimentos-planetarios-rotacao-translacao-precessao-e-nutacao.htm)

[movimentos-planetarios-rotacao-translacao-precessao-e-nutacao.htm](https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/astronomia---movimentos-planetarios-rotacao-translacao-precessao-e-nutacao.htm). Acesso em: 10 jun.

2020.

Casa das Ciências - As Estações do ano. Disponível em:

<https://www.casadasciencias.org/recurso/7573>. Acesso em: 12 jun. 2020.



90

ANO

Situação de Aprendizagem 10: Descobrimo de onde vêm as cores que vemos

Professor(a),

O tema “Descobrimo de onde vêm as cores que vemos” está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas. As atividades abordadas, nessa Situação de Aprendizagem, podem ser articuladas com outros componentes curriculares como Inglês, Física e História. Para isso, podem ser utilizados materiais, recursos e ambientes disponíveis na própria unidade escolar. Embora haja indicação de recursos digitais, eles podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

Unidade Temática: Matéria e Energia.

Habilidades: (EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

Objetos de conhecimento: Estrutura da matéria, aspectos quantitativos das transformações químicas, radiações e suas aplicações na saúde.

Competências Socioemocionais: Resiliência emocional, engajamento com os outros, empatia, autoconfiança e organização.

Para realizar essa Situação de Aprendizagem, será necessário que os(as) estudantes desenvolvam **engajamento com os outros**, sendo capazes de abordar e se conectarem com outras pessoas, tanto com amigos, quanto pessoas desconhecidas, iniciando, mantendo e apreciando o contato social; ter habilidade em trabalhos de grupo, incluindo expressividade comunicativa, como falar em público. À medida que for progredindo nesta Situação de Aprendizagem, os(as) estudantes trabalham:

- **Empatia:** ser capaz de assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
- **Autoconfiança:** sentir-se realizado consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas; antecipar o sucesso em suas ações, ter mentalidade de crescimento e proativa, não ficar ruminando ou obcecado por fracassos ou frustrações.

- **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.

Quantidade de aulas previstas: 5

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Etapa 1

Professor(a), as problematizações iniciais são importantes para o processo de aprendizagem dos(as) estudantes sobre a unidade temática. É recomendável que inicie esse momento com sensibilizações, pois irão orientar o desenvolvimento das atividades. Nesse início, propomos que mantenha um clima agradável, para que eles(as) se sintam à vontade para expressar seus saberes. Essa estratégia tem por finalidade contagiar estudantes mais introspectivos(as) ou cautelosos(as) a participarem da aula. Sugerimos que abra a atividade realizando o levantamento dos conhecimentos prévios, com questões norteadoras. Seguem algumas sugestões para início dessa etapa, mas fique à vontade para incluir mais questões que achar pertinentes a essa atividade.

- ✓ O que é a luz?
- ✓ Existem diferentes tipos de luz? Cite exemplos.
- ✓ O que são as cores que vemos? Alguém consegue explicar?
- ✓ Por que o céu é azul?
- ✓ Já ouviram falar a palavra difração? Alguém consegue explicar o que significa esta palavra?

Nessa etapa, o ideal é deixar que exponham seus saberes para a turma, antes mesmo de iniciarem o registro, pois isso fará com que mais estudantes participem ativamente do processo de produção do conhecimento. Após explorarem o que sabem sobre as questões, peça que registrem suas respostas em seus cadernos. Oriente que, nesse momento, não há respostas certas ou erradas e que poderão revisá-las oportunamente. Se achar necessário, exponha as questões na lousa ou apresente-as na forma impressa.

Etapa 2

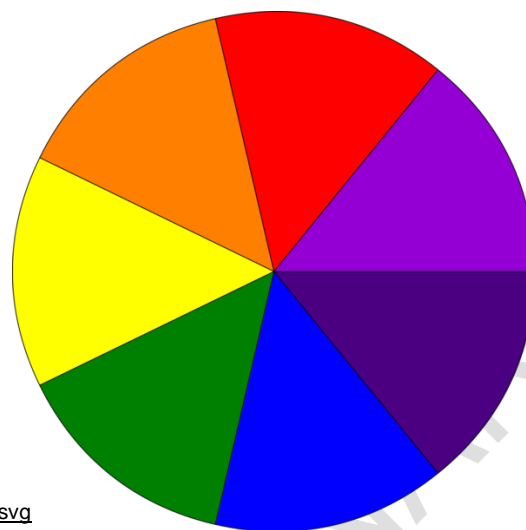
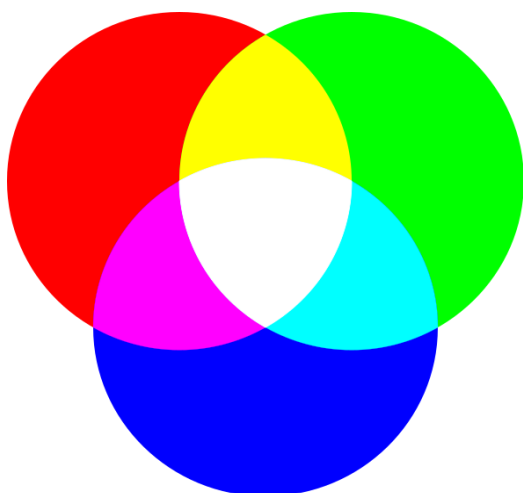
Esse é o momento de pesquisa dos(as) estudantes, os(as) quais iniciarão a complementação do processo de aprendizagem. Sugerimos que, nessa etapa, o(a) professor(a) viabilize uma roda de estudos, para que eles(as) possam trocar informações sobre os questionamentos feitos anteriormente e aprofundar sua pesquisa sobre quais cores são formadas pela luz. Separe livros, revistas e *sites* adequados à pesquisa para que possam iniciar o processo de investigação sobre o assunto. Lembre-se de informá-los(as) sobre fontes confiáveis para diminuir os equívocos na informação. Você pode sugerir a busca por vídeos na *internet* e livros didáticos que apresentem experimentos sobre o assunto. Nessa etapa, é recomendável que, você, professor(a), esclareça as dúvidas deles(as) e complemente com explicações sempre que for necessário. Como forma de ampliar os conhecimentos dos(as) estudantes e motivar a criação de experimentos, você pode apresentar de forma simples alguns desses experimentos, como a utilização de papel celofane (azul, vermelho e verde) para observarem a mistura de cores. Professor(a), havendo a possibilidade de uso de lanternas, como a do *Smartphone*, por exemplo, o papel celofane pode ser utilizado como demonstração na mistura de cores.

Em “**Para saber mais**”, deixamos algumas sugestões que podem auxiliar nesse momento da atividade.

Etapa 3

Nessa etapa, espera-se que os(as) estudantes já tenham aprofundado seus conhecimentos sobre as cores da luz. É possível retomar as perguntas iniciais acrescentando outras com o intuito de incentivá-los(as) na criação de seus projetos propostos na atividade a seguir. As cores primárias das luzes possibilitam a formação das demais cores que vemos. Esse efeito ocorre devido à nossa percepção cerebral de cores (células responsáveis por perceber e interpretar as cores).

A partir desse conceito, apresente as imagens e peça que analisem e descrevam em seus cadernos a composição das três cores primárias da luz, lembrando que, no espectro visível, formam as diferentes cores devido à frequência de cada uma delas.



Fonte: Fig. 1 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RGB_color_model.svg

Fig. 2 https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Disque_newton.png

Seguem como sugestões algumas perguntas para o aprofundamento das discussões; acrescente mais questões se avaliar pertinente para esta etapa.

- Sobre as imagens apresentadas você saberia dizer quais cores são apresentadas? (A falta de informação é intencional, pois espera-se que os(as) estudantes apontem na imagem apresentada e aprofundem seus estudos).
- Quais ideias apareceram após a pesquisa?
- É possível reproduzir experimentos sobre a luz?
- A partir de experimentos já existentes sobre as cores da luz, é possível criar novos experimentos?
- Como as cores que enxergamos são formadas?

Assim como na etapa anterior, deixe que exponham suas respostas de forma oral. Se achar necessário, abra uma roda de diálogos para as discussões e peça que registrem suas respostas no caderno, por exemplo. Caso note que, após a pesquisa, há estudantes com dificuldades na compreensão, é desejável a complementação às pesquisas realizadas na etapa anterior, com explicações sobre a composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

Uma estratégia que pode contribuir com o desenvolvimento dos estudos, é convidar o(a) professor(a) de Física da escola ou de outra instituição para falar sobre o assunto, podendo ocorrer por videoconferência. Outra sugestão, também, seria a visita dos(as) estudantes ao Museu Catavento, como forma de aprofundamento dos estudos e auxílio na compreensão da relação entre luz e cores.

Realizadas as etapas de pesquisas e discussões iniciais, é chegada a hora de prepará-los(as) para a próxima atividade: o planejamento do projeto. Informe a eles(as) que, ao final, o projeto deve responder a algumas questões. Selecione as que devem ser respondidas e apresente-as antes do início do projeto. Divida a turma em grupos de no máximo cinco integrantes, se for possível. Uma dica importante para que seja estimulada a empatia entre os(as) estudantes, é a formação grupos aleatórios para evitar os grupos homogêneos, como meninas com meninas ou meninos com meninos.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Etapas 1

Grupos formados, retome o que foi realizado na atividade anterior e relembre as questões norteadoras. Esse é o momento de colocar em prática o que foi estudado para respondê-las de forma criativa. É importante que você, professor(a), informe aos(as) estudantes que, para construir algo, precisam planejar antes, que necessitam pensar nos detalhes para poder dividir as tarefas do trabalho em grupo. Peça que planejem seus projetos e juntos dividam as tarefas para cada integrante do grupo, pensando sobre cada material que será necessário para a construção do projeto.

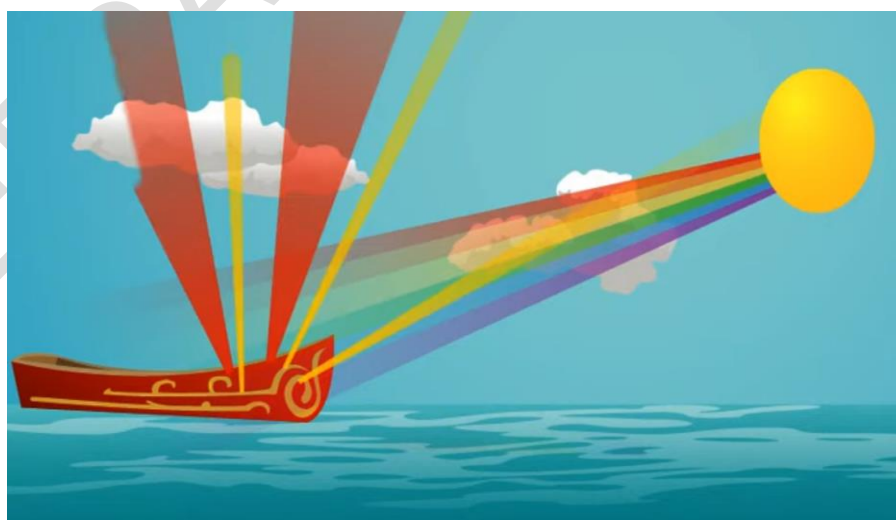
Se achar necessário, apresente alguns dos experimentos que deixamos em “**Para saber mais**” e que podem ser reproduzidos pelos(as) estudantes. Caso escolham alguns dos experimentos, incentive-os(as) a pensarem de que forma poderão melhorar o experimento apresentado. Deixe-os(as) livres para criarem suas ideias de organização, mas determine um tempo para esta atividade, pois terão que apresentá-la ao final.

Etapas 2

Terminado o planejamento do projeto, peça que apresentem suas ideias em forma de esboço, mostrando como será realizado. Nesse momento, devem informar também os materiais e a quantidade que utilizarão para a criação. Para isso, deixe com os grupos folhas ou cartolinas para que possam expressar suas ideias. Informe que esse esboço do projeto será apresentado para os outros grupos e que, no momento da apresentação, poderão opinar sobre a criação dos(as) colegas. Circule entre os grupos, com o objetivo de verificar as estratégias e incentivar os menos motivados, fazendo intervenção quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos, por isso, você, professor(a), é parte importante no desenvolvimento desta fase. Se achar necessário, retome com os(as) estudantes os conceitos sobre a dispersão da luz e a formação das cores do espectro e que a cor não está no objeto, mas sim na luz que o ilumina e que é refletida como nas imagens a seguir.



Fonte: O prisma demonstra a divisão da luz nas sete cores do espectro. Fig. 4 O prisma invertido recompõe a Luz



Fonte: A figura mostra que a cor não está no objeto, mas na luz que é refletida pelo objeto.

(Imagens retiradas de vídeos na *internet* e adaptadas para o material pelo autor, especialmente para este Caderno)

Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Se perceber que estão com dificuldades nessa etapa, apresente outros textos e vídeos para auxiliar na estratégia de execução do projeto. Uma sugestão, que pode tornar as criações mais dinâmicas, é retomar as questões iniciais, fazendo com que percebam que elas fazem parte de dois grandes grupos de projetos: o que explicará sobre a dispersão da luz e o que explicará sobre as cores do céu e de objetos. Em “**Para saber mais**” há algumas sugestões.

Etapa 2

Essa é a etapa de apresentação do esboço sobre as ideias que tiveram sobre os projetos. O objetivo dessa etapa da atividade é trabalhar o senso crítico dos(as) estudantes e as competências socioemocionais. Nessa etapa, eles(as) terão que apresentar suas ideias e defendê-las frente às críticas que poderão surgir sobre os projetos apresentados. Aqui é necessário que o(a) professor(a) incentive-os(as) a apontarem pontos que podem ser aprimorados, de forma a auxiliar o outro grupo na melhoria de sua criação. Explique que esse não é um momento de disputa, muito menos de concorrência entre os grupos, e sim de escuta, pois críticas e sugestões são importantes e fazem parte do processo de desenvolvimento científico. Informe que um ou mais representantes do grupo ficarão responsáveis para anotar as sugestões e críticas, para que possam defender suas ideias e explicar o percurso que desenvolveram para criarem seus projetos. O(a) professor(a) pode incentivar os(as) estudantes a sugerir alterações nos projetos ou a utilização de materiais alternativos aos apresentados.

Essa etapa da atividade pode requerer mais tempo devido às discussões que podem se estender. Portanto, organize com os grupos um tempo para a apresentação; outro para os apontamentos e sugestões; outro para a defesa que pode acontecer em uma aula subsequente.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa é a etapa de criação. Os grupos formados permanecem os mesmos. Oriente que agora colocarão em prática aquilo que idealizaram na aula anterior. Para elaboração

dessa atividade, utilize materiais que possam substituir equipamentos/objetos de laboratório, podendo ser realizada em sala de aula ou outro ambiente escolar.

Etapa 1: Pesquisa dos materiais

Após apresentarem o esboço de seus projetos na atividade anterior, informe aos grupos que o desenvolvimento de seus projetos acontecerá na escola (sala de aula, laboratório, pátio), pois é importante a supervisão do(a) professor(a). Você também pode deixar alguns materiais reservados para auxiliá-los na próxima etapa. Para ajudá-los, nessa construção, deixe reservado para a aula materiais como: colas (branca ou quente), tintas, tesouras, papéis celofane coloridos, barbantes, caixas de papelão, rolos de papel, CDs velhos, cartolinas, extensões de energia, velas, garrafas pet, entre outros. Alerta-os sobre a segurança ao manipular equipamentos e substâncias.

Etapa 2 – Desenvolvendo o projeto

Durante o desenvolvimento dos projetos, circule entre os grupos a fim de verificar as estratégias e incentivar os menos motivados, fazendo intervenção quando sentir os ânimos elevados. Nesse momento, é comum os desentendimentos, por isso, você, professora(o), é parte importante no desenvolvimento dessa fase. Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente para criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Relembre a eles(as) que esta etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega dos projetos. Como forma de orientá-los(as) no desenvolvimento dessa etapa, explique que, ao finalizarem, seus projetos devem responder aos seguintes questionamentos:

- a) O que é a luz?
 - b) A luz branca é composta de infinitas cores?
 - c) O que são as cores que vemos?
 - d) O que são e quais são as cores primárias?
 - e) Por que o céu é azul?
 - f) Como as cores que enxergamos são formadas?
-

Você pode incluir mais questionamentos e incentivar os(as) estudantes ampliarem o rol de perguntas e respostas a seus projetos.

Professor(a), nesse momento, fique atento se os grupos conseguem demonstrar em seus experimentos evidências de que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina. Se ainda houver dúvidas e os projetos estiverem tomando outros rumos, peça que resgatem suas pesquisas, buscando solucionar falhas no seu planejamento (ideação). Se achar pertinente, retome os vídeos e materiais estudados.

Atividade 4 – Resultados

Esse é o momento de apresentação e compartilhamento dos resultados obtidos pelos projetos. Solicite a cada grupo que compartilhe com toda a turma suas realizações. A coleta de dados será por meio da socialização dessas atividades. Professor(a), esse é o momento deles(as), em que poderão demonstrar o quanto progrediram. Lembre-os(as) de que toda a produção tem o objetivo de desenvolver seus conhecimentos. Estipule um tempo para cada apresentação para que todos(as) possam apresentar. Se forem formados muitos grupos, é provável que nem todos possam apresentar em um único dia, por isso crie um cronograma de apresentações para não causar ansiedade ou estresse. Anote suas considerações, para serem discutidas oportunamente, mas não deixe de apresentar suas sugestões para toda a turma.

Ao final das apresentações, proponha a criação de vídeos, *podcasts* e oficinas como forma de compartilhamento das informações obtidas com a construção e o desenvolvimento dos projetos. Essas oficinas de criação podem ser ofertadas aos(às) estudantes de turmas de anos anteriores.

Atividade 5 – Avaliação

Esse é um momento relevante, podendo ser iniciado com questionamentos auto avaliativos oferecidos aos(às) estudantes na lousa, por meio de cópias físicas em sala de aula ou ferramentas digitais como o Google Formulários, em que eles podem responder utilizando seus *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom,

acessada via Centro de Mídias de São Paulo. Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Eu estive engajado durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?
- d) O que você faria de diferente em seu projeto para que ele tenha um maior desempenho?

No decorrer dessa Situação de Aprendizagem, você deve observar a participação, interesse, engajamento e envolvimento nas atividades propostas, sempre levando em consideração o desenvolvimento das habilidades, bem como o pensamento crítico e científico dos(as) estudantes. É importante que este não seja o único instrumento de avaliação e que, você, professor(a), utilize de todo o processo, como forma de determinar o desempenho global deles(as).

Para auxiliar no processo de avaliação o(a) professores(a) pode incentivar os(as) estudantes na criação de um *Quizz*, para que eles(as) possam demonstrar o desenvolvimento e suas habilidades. Este *Quizz* pode ser respondido de forma individual ou em grupo, de modo físico, utilizando cartas com perguntas e respostas ou virtual, utilizando plataformas digitais, como o *Mentimeter* ou o *Kahoot*. Caso seja possível o acesso deles(as) à *internet*, sugerimos que criem seu *Quizz* e compartilhem a brincadeira, pois a atividade torna-se mais interativa. Ao final desta Situação de Aprendizagem, é esperado que os(as) estudantes tenham desenvolvido as habilidades de planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

PARA SABER MAIS:

Refração, Difração e Dispersão da luz

Dispersão da luz branca - Brasil Escola. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-dispersao-luz-branca.htm>. Acesso em: 20 jul. 2020.

Dispersão da Luz e as Cores do Céu - Mundo Educação. Disponível em:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/dispersao-luz-as-cores-ceu.htm>. Acesso em: 20 jul. 2020.

EXPERIMENTO 3 - DIFRATANDO A LUZ; REDE DE DIFRAÇÃO. Disponível em:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/dispersao-luz-as-cores-ceu.htm>. Acesso em: 15 jul. 2020.

FÍSICA - ÓPTICA 06 - CORES - Prof. Daniel Sfair NOIZ Criatividade. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=GDN8Uyw1uRI> Acesso em: 20 jul. 2020.

ENTENDA TUDO SOBRE A TEORIA DAS CORES. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=IWTAIUiLJvk&t=1s>. Acesso em: 31 ago. 2020.

Cores do céu

Por que o céu é azul? Por que o céu é azul se o universo é preto?. Disponível em:

<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/por-que-o-ceu-e-azul.htm>. Acesso em: 15 jul. 2020.

As Cores do Céu. Disponível em:

https://www.on.br/daed/pequeno_cientista/conteudo/revista/pdf/cores_ceu.pdf. Acesso em: 15 jul. 2020.

A verdade por trás do céu azul. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=7c2tZmD4BJQ>. Acesso em: 17 jul. 2020.

POR QUE O CÉU É AZUL? #DúvidaCruel 1. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=bTJBpSWNiiM>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Experimentos

Uma nova visão da luz: construa o seu próprio espectrômetro. Disponível em:

<https://www.scienceinschool.org/pt/2007/issue4/spectrometer>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Experiência Céu Azul. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qaLAHiiphp4>.

Acesso em: 15 jul. 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=0DaXxKzQHP0&t=4s>. Acesso em: 14 jul. 2020.

Como fazer arco-íris caseiro com vela e DVD (EXPERIÊNCIA de FÍSICA - ÓTICA). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-e9crnQEA78>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Desvio da Luz 1.1.20. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_pt_BR.html. Acesso em: 15 jul.2020.

Dispersão da luz branca. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=THofsS3su_E. Acesso em: 15 jul. 2020.

EXPERIMENTO 3 - DIFRATANDO A LUZ; REDE DE DIFRAÇÃO. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S095n6ZYIBw&t=114s> .Acesso em: 15 jul.2020.

Aprofundamento

O que é a Luz: Onda ou Partícula?. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oSUHXeiaQ98>. Acesso em: 15 jul. 2020.

REFLEXÃO, REFRAÇÃO E DIFRAÇÃO – DICA ENEM – Prof. Thales. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yNR2OF_THtw. Acesso em: 14 jul. 2020.

REFRAÇÃO DA LUZ | MAPA MENTAL | QUER QUE DESENHE? | DESCOMPLICA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-GMtjKIPCOW>. Acesso em: 20 jul. 2020.

Situação de Aprendizagem 11: Misturando genes**Tema:** Primeira Lei de Mendel

Professor (a),

O tema "Misturando genes" está alinhado ao Currículo Paulista e pode ser abordado por meio de situações práticas cotidianas.

As atividades podem ser realizadas utilizando materiais, recursos e ambientes disponíveis na própria unidade escolar. Embora haja indicação de recursos digitais, eles podem ser adaptados com a utilização de livros, revistas e discussões sobre o assunto.

A genética normalmente é um tema complicado de entender na prática. Assim, vamos rever a história da Lei de Mendel e buscar junto aos(as) estudantes onde se aplica em seu cotidiano, se já viram ou ouviram sobre ela em noticiários e outros meios de comunicação. Os(as) professores(as) de História podem contribuir com essa etapa, mostrando a história das colonizações e uniões de raças humanas, de animais e plantas com seus impactos na sociedade. Também é possível associar o tema com Geografia e Matemática, pois agrega a geografia dos genes e as probabilidades de miscigenação genética.

Assim, essa Situação de Aprendizagem visa desenvolver as habilidades previstas no Currículo Paulista a serem trabalhadas com os(as) estudantes, bem como o protagonismo e a construção do pensamento investigativo e científico por meio de atividades que os(as) levarão a entender como os genes são transmitidos através das gerações e suas probabilidades.

Gregor Johan Mendel era um monge no ano de 1822, quando sua curiosidade se voltou para as características passadas de um indivíduo para outro, hoje chamada de hereditariedade. Em sua pesquisa, Mendel utilizou ervilhas de cheiro por causa da facilidade de cultivo, curto ciclo de vida e grande produção de sementes. Além disso, Mendel se preocupou com uma característica de cada vez e, assim, pôde verificar seus resultados mais rápido e com detalhes.

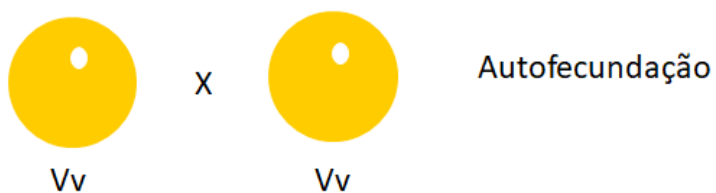
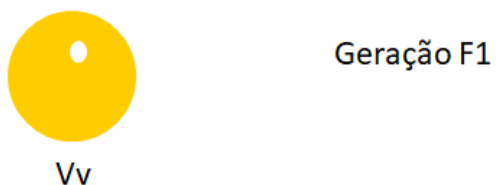


Fonte: https://cdn.pixabay.com/photo/2014/07/02/17/15/peas-382285_960_720.jpg

<https://media.istockphoto.com/photos/peas-and-pea-pods-picture-id104822169?b=1&k=6&m=104822169&s=170667a&w=0&h=PLpbz0xCpTN0ebz34TYwum9MRe1WS8AqVT0yrHdPmk>

0=

Esquema do Experimento de Mendel



Fonte: O autor especialmente para este Caderno.

Probabilidades de Mendel:

F1 = 100% características dominantes, neste caso, amarelas

Linhagem parental ou pura	Verde (vv)	Amarela (VV)
Filhos F1	Amarela (Vv)	Amarela (Vv)
Filhos F1	Amarela (Vv)	Amarela (Vv)

F2 = 5% características dominantes, neste caso, amarelas

25% características recessivas, neste caso, verdes

2ª linhagem	Amarela (Vv)	Amarela (Vv)
Filhos F2	Amarela (Vv)	Amarela (Vv)
Filhos F2	Amarela (Vv)	Verde (vv)

Mendel escolheu a característica da cor, ervilhas amarelas e verdes, e obteve apenas ervilhas amarelas no primeiro cruzamento, mas, no segundo, a verde reapareceu. Para todas as características que testou, houve o mesmo resultado, uma delas se sobressaía à outra, o que o fez concluir que:

- 1 - Todas as características dos seres vivos vêm em duplas e se dividem nos gametas, que possuem um processo de divisão diferente das outras células, chamado meiose.
- 2 - As características são herdadas metade do pai e metade da mãe.
- 3 - Essas características são transmitidas por meio dos genes.

Aproveite para lembrar os(as) estudantes sobre mitose, meiose, gametas, genótipos e fenótipos. Professor(a), se achar conveniente, faça uma representação simplificada da meiose na lousa.

A partir desta apresentação, pergunte como eles(as) relacionam o experimento de Mendel com suas próprias características, com os alimentos que comemos, flores e o que mais indicarem.

Os(as) estudantes, provavelmente, falarão sobre a cor dos olhos, dos cabelos e pele. Assim, ajude para que pensem em melhoramento genético de animais e vegetais, levando em consideração o pensamento crítico, científico e ético. Afinal, para que é realizado o melhoramento genético e por que isso não é feito com os humanos?

Unidade Temática: Vida e Evolução

Habilidades: (EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre fatores hereditários, gametas, segregação e fecundação na transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.

Objetos de conhecimento: Discutir a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos vivos como também a fecundação, gametas e segregação dos genes de forma interdisciplinar com os componentes curriculares de Geografia, História e Matemática, a fim de entender não só o funcionamento da transmissão, como localizações, história das populações e probabilidades de transmissão genética.

Competências Socioemocionais:

Os(as) estudantes precisarão de entusiasmo para realizar as aulas práticas, empatia para ouvir e aceitar a opinião dos outros, foco na atividade proposta e responsabilidade em realizá-la por completo, curiosidade para aprender e imaginação criativa, uma vez que o tema é um pouco abstrato.

Entusiasmo: demonstrar paixão e empolgação pela vida; ir ao encontro de suas atividades

diárias com energia, entusiasmo e uma atitude positiva.

Empatia: ser capaz de assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.

Foco: focar a atenção e se concentrar na tarefa e evitar distrações, mesmo quando realiza tarefas repetitivas.

Responsabilidade: ter habilidades de autorregular o que precisa para completar as suas responsabilidades, cumprir seus compromissos, agir de maneira confiante e consistente, inspirar confiança.

Curiosidade para aprender: demonstrar interesse em ideias e paixão por aprender, entender e explorar temas intelectualmente; ter mentalidade inquisitiva que facilita o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Imaginação criativa: ser capaz de gerar novas maneiras de pensar e agir por meio da experimentação, brincadeira, aprender com seus erros.

Quantidade de aulas previstas: 4 aulas.

Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Hipóteses

Para o levantamento das hipóteses, primeiramente, precisaremos voltar à pesquisa de Mendel, afinal, naquela época as pessoas acreditavam que as características de um bebê eram apenas a mistura de seu pai e sua mãe. Porém, como poderiam explicar como nascem ervilhas amarelas de duas ervilhas verdes? E isso também ocorre com ovelhas, cavalos, humanos e todos os seres vivos.

Então, vamos perguntar aos(as) estudantes:

- ✓ Por que os filhos se parecem com os pais?
 - ✓ Como uma característica é passada de pais para filhos?
-

- ✓ Por que algumas características aparecem somente para alguns membros da família?
- ✓ Onde podem ser encontradas as características em cada ser vivo?

A partir das respostas dos(as) estudantes, implemente mais perguntas, trazendo o pensamento crítico e científico para estas aulas.

Escreva as respostas na lousa, pois essa atitude pode incentivar a turma a participar da atividade. Outra alternativa é pedir para que, após evidenciarem suas ideias iniciais, anotem suas respostas em um caderno para posterior verificação do desenvolvimento de seu próprio conhecimento.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Após o levantamento das hipóteses, os(as) estudantes serão divididos em grupos com quatro integrantes, preferencialmente, mesclado entre meninas e meninos. Esses grupos, por sua vez, utilizarão a genética e a imaginação para saber como será o filho de duas figuras de revistas. Dê preferência a figuras de animais, a fim de evitar constrangimentos.

As análises para saber como será o filho serão realizadas, com base nos genótipos e fenótipos das figuras apresentadas. Para isso, é necessário levá-los(as) a pesquisar sobre as características relacionadas ao alelo dominante; por isso, separe uma aula para essa pesquisa.

As análises serão realizadas para três características das figuras e será feita a projeção de como seriam os filhos desse casal animal, por meio de desenho. Os(as) professores(as) de Arte podem ser inseridos(as) nessa ação e os(as) professores(as) de Matemática podem auxiliar nas probabilidades de cada casal.

Os dados serão apresentados na Tabela de Probabilidade de Mendel, abordando os genótipos, fenótipos dos possíveis filhos.

Para tornar a experiência mais atrativa e divertida, pode-se usar alguns aplicativos que fazem esse tipo de cruzamento, nos quais os(as) estudantes podem utilizar as figuras das revistas e fazer uma brincadeira entre eles(as), como indicado em **“Para saber mais”**.

Atividade 3 – Atividade experimental

Essa atividade experimental poderá ser realizada na sala de aula e outros espaços da escola que você queira explorar: pátio, laboratório de ciências etc.

Divida a turma em grupos com, no máximo, quatro integrantes, se for possível. Uma dica importante para que seja estimulada a empatia entre os(as) estudantes é a formação de grupos aleatórios para evitar os homogêneos: meninas com meninas ou meninos com meninos. Após a divisão dos grupos, informe o que será realizado e quais os materiais necessários.

Com o material em mãos, peça aos(as) estudantes que escolham e recortem imagens de animais dos mais diferentes tipos e raças, lembrando que a raça reflete as características, como a cor e forma dos pelos.

Caso note que alguém ficou fora da produção, chame-o separadamente a fim de criar estratégias para a integração deste(a) estudante ao grupo. Relembre que esta etapa possui um tempo para ser concluída e que distrações podem atrasar a entrega do projeto. Professora(o), neste momento, fique atento se os grupos conseguem realizar as atividades.

Peça que formem, pelo menos, três casais para cada grupo desses animais a partir dessas características. Explique que quanto mais diferentes entre si forem estes casais, melhor para a atividade. Lembre a eles(as) que não é possível fazer o cruzamento de animais diferentes, pois não é possível a reprodução.

Importante retomar com a turma quais características possuem os genes dominantes e quais possuem os genes recessivos. Faça um quadro e deixe exposto para que ao longo do desenvolvimento da atividade os(as) estudantes possam usar de apoio à consulta.

Para cada casal, o grupo deverá:

- 1º - Colar as imagens dos casais na cartolina, deixando espaço para os dados das tabelas que serão confeccionados;
 - 2º - Escolher três características evidentes no casal, como cor do pelo tamanho, formato do nariz ou das orelhas;
-

3º - Com as características escolhidas, o grupo imaginará como seriam os filhos deste casal e preencherá a Tabela de Probabilidades de Mendel (uma tabela para cada característica);

4º - As tabelas de probabilidades de cada casal devem ser coladas na cartolina junto às imagens de seus respectivos casais depois de prontas;

5º - Com as tabelas de probabilidades prontas, o grupo poderá confeccionar a tabela de características dos possíveis filhos do casal, neste caso, uma tabela para cada casal e afixar junto às imagens do casal;

6º - Realizadas as tabelas, peça para os(as) estudantes desenharem esses “possíveis” filhos nas folhas de sulfite.

Após essas análises, as colagens e os desenhos, os grupos terão sua apresentação pronta, bastando apresentar suas análises à turma.

Na próxima aula, os grupos apresentarão para todos: os casais, as características, suas possibilidades de filhos (desenhos) e explicarão como chegaram a essa conclusão.

Os(as) estudantes deverão notar que as probabilidades serão as mesmas que a de Mendel e, provavelmente, comentarão sobre isso no momento da apresentação. Aproveite para lembrá-los(as) os experimentos que Mendel realizou, chegando sempre a essa mesma conclusão.

As tabelas, a seguir, são apresentadas como exemplo e você pode alterá-la o quanto achar necessário. No momento da atividade, você, professor(a), pode dar impressas aos(às) estudantes ou solicitar que façam em suas folhas de sulfite.

Materiais necessários:

Folha sulfite (pelo menos 12 folhas para os desenhos e mais 12 para as tabelas se os(as) estudantes forem produzi-las)

Cartolina (1)

Cola (1)

Tesoura (2)

Régua (1)

Lápis de cor e/ou canetinha coloridos

Lápis preto

Borracha

Revistas diversas, preferencialmente, com bastante fotos de pessoas

Separe esse mesmo material para imprevistos.

Tabela de Probabilidade de Mendel:

Característica 1 (indique)	Genótipo/Fenótipo	Genótipo/Fenótipo
Casal 1	Macho/XY	Fêmea/XX
Ex.: Formato do nariz	Arredondado/AA	Empinado/aa
Filhos	Arredondado/AA	Arredondado/Aa
Filhos	Arredondado/Aa	Empinado/aa

Lembrar que metade dos gametas masculinos, os espermatozoides, geram metade mulheres e metade homens, pois ele carrega os cromossomos XY (X característico da fêmea e Y característico do macho). Importante revisar alguns conceitos com os(as) estudantes sobre o que é: genótipo e fenótipo, alelo dominante e recessivo. Explicar, também, que o alelo recessivo se manifesta apenas em dose dupla (indivíduos homocigotos) e o alelo dominante se manifesta tanto no indivíduo homocigoto quanto heterocigoto.

Tabela de características dos possíveis filhos do casal:

Casal 1

Característica (indique)	Pai Genótipo/Fenótipo	Mãe Genótipo/Fenótipo	Filhos possibilidades Genótipo/Fenótipo
Ex: cor dos olhos	Castanho (Cc)	Castanho (Cc)	Castanhos (Cc, CC) e Verdes (cc)

Observação: As possibilidades de genótipo e fenótipo dos filhos dependerão do resultado da Tabela de Probabilidades de Mendel e da interação do gene com o meio, respectivamente. Alerta os(as) estudantes quanto a isso!

Atividade 4 – Resultados

Os dados serão coletados durante a confecção das tabelas de probabilidade e de características possíveis dos filhos dos supostos casais.

A apresentação dos grupos vai gerar bastante discussão sobre como as características são passadas de pais para filhos e uma reflexão sobre suas próprias características. Aproveite o momento, para uma conversa aberta com os(as) estudantes, buscando a empatia entre todos(as), pois somos iguais, somos seres humanos e carregamos genes de nossos familiares.

Atividade 5 – Avaliação

A avaliação para essa Situação de Aprendizagem se dará durante todo o processo, desde o levantamento das hipóteses até a conclusão dos experimentos, pois a construção do conhecimento será mediada e observada por você, professor(a).

Você pode incluir outros meios de avaliação, como um questionamento autoavaliativo ou questões em que eles(as) possam avaliar quais os conhecimentos e habilidades desenvolveram. Essas questões podem ser oferecidas aos(às) estudantes por

meio de cópias físicas em sala de aula ou ferramentas digitais como o Google Formulários, podendo ser respondidas utilizando seus *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo.

Como sugestão, o(a) professor(a) pode lançar mão dos seguintes questionamentos:

- a) Eu estive engajado durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?

Assim, espera-se que os(as) estudantes desenvolvam o pensamento crítico e científico no decorrer do desenvolvimento das habilidades aqui propostas, além das habilidades socioemocionais, podendo observar as interações, as iniciativas e as linhas de pensamento para avaliar seus progressos.

PARA SABER MAIS:

- <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1885/mendel-e-sua-primeira-lei>. Acesso em: 02 jul. 2020.
- <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/genetica-criativa.htm>. Acesso em: 03 jul. 2020.
- <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17916880/perguntas-e-respostas-sobre-plantas-transgenicas#:~:text=Plantas%20transg%C3%AAnicas%20s%C3%A3o%20plantas%20que,carregando%20c%C3%B3pias%20id%C3%AAnticas%20do%20gene.A> Acesso em: 03 jul. 2020.
- Competências socioemocionais. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 03 abr. 2020.

Situação de Aprendizagem 12: Jogo dos Astros
Tema: Sistema Solar

Professor(a),

O tema Sistema Solar está alinhado ao Currículo Paulista, tendo como objetivo conhecer a sua composição e estrutura: planetas, corpos menores, o sol, bem como suas localizações na nossa Galáxia e no Universo.

Por estar tão próximo e ao mesmo tempo tão distante da realidade dos(as) estudantes, propomos para essa Situação de Aprendizagem ações investigativas e criativas, em que para conhecer e entender o Sistema Solar e seus astros, eles(as) serão levados a buscar as habilidades desse tema para confeccionar e participar de jogos de tabuleiro.

Essa atividade está relacionada aos componentes curriculares de Geografia, História, Matemática, Educação Física e Arte. Assim, aproveite as parcerias para enriquecer a experiência dos(as) estudantes:

- Geografia: identificar a geolocalização;
- História: buscar pelo universo desconhecido e a utilização das estrelas como guia de viajantes;
- Matemática: medir a distância dos astros em relação à Terra e aos demais corpos celestes;
- Educação Física: unir todos esses conhecimentos nos jogos de tabuleiro, pode e deve ser inserida a fim de enriquecer o aprendizado;
- Arte: auxiliar na criatividade e elaboração do jogo.

Os(as) estudantes conhecem esse assunto, porém vamos acrescentar mais dados nesse conhecimento. Aproveite para iniciar com uma roda de conversa sobre o que eles(as) trazem de bagagem e assim fazer as perguntas norteadoras.

Unidade Temática: Terra e Universo

Habilidades: (EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas

uma galáxia dentre bilhões).

Objetos de conhecimento: Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo Astronomia e cultura Vida humana fora da Terra Evolução estelar.

Competências Socioemocionais:

Para essa Situação de Aprendizagem, os(as) estudantes precisarão de entusiasmo para construir seu conhecimento a partir de uma diversão; empatia para aceitar e entender a percepção dos outros; responsabilidade consigo mesmo e com os(as) demais estudantes, não deixando de realizar suas tarefas e organização para conseguir construir o jogo, desenvolvendo assim as habilidades propostas.

- **Entusiasmo:** ser capaz de demonstrar paixão e empolgação pela vida; ir ao encontro a suas atividades diárias com energia, entusiasmo e uma atitude positiva.
 - **Empatia:** assumir a perspectiva dos outros e de utilizar habilidades de empatia para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agindo com generosidade e consideração de acordo com essa percepção.
 - **Responsabilidade:** ter habilidades de autorregular o que precisa para completar as suas responsabilidades, cumprir seus compromissos, agir de maneira confiante e consistente, e inspirar confiança.
 - **Organização:** ter habilidades organizacionais e atenção meticulosa a detalhes importantes para planejamento e execução de planos para objetivos de longo prazo.
 - **Curiosidade para aprender:** demonstrar interesse em ideias e paixão por aprender, entender e explorar temas intelectualmente; ter mentalidade inquisitiva que facilita o pensamento crítico e a resolução de problemas.
 - **Imaginação Criativa:** ser capaz de gerar novas maneiras de pensar e agir por meio da experimentação, brincadeira, aprender com seus erros.
-

Quantidade de aulas previstas: 5

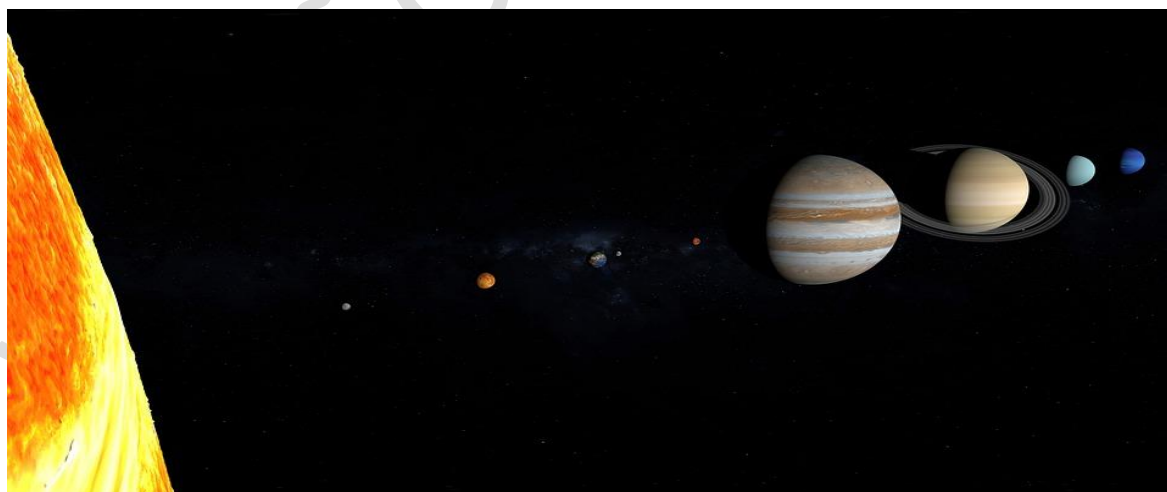
Etapas da Situação de Aprendizagem:

Atividade 1 – Levantamento de Conhecimento e Hipóteses

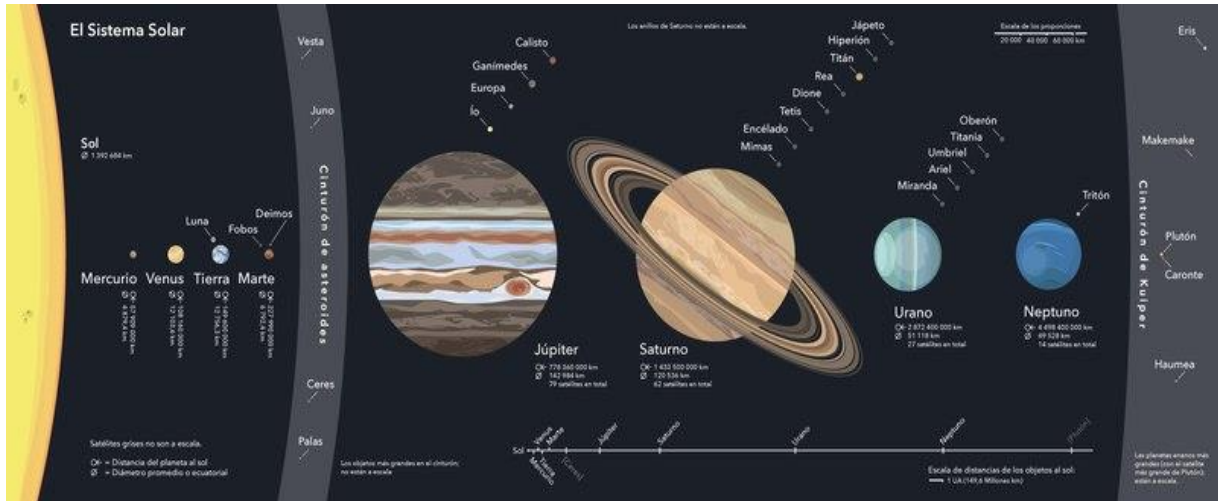
Aproveitando o conhecimento dos(as) estudantes e a roda de conversa, liste esses saberes em uma folha de *flip chart* ou papel *craft*, auxiliando-os(as) a relembrem o tema e possibilitando que possam consultar o que relataram posteriormente.

O Sistema Solar é formado por uma estrela, o Sol, e todos os planetas e corpos celestes que orbitam ao seu redor. Sabemos que há no Universo outros sistemas solares, com um ou mais sóis, mas no nosso Sistema há somente um, com oito planetas orbitando ao seu redor, mais cinco planetas anões, 179 luas e outras dezenas de corpos celestes, como cometas, asteroides e outros. Vale lembrar que Plutão foi “rebaixado” a planeta anão, em 2006.

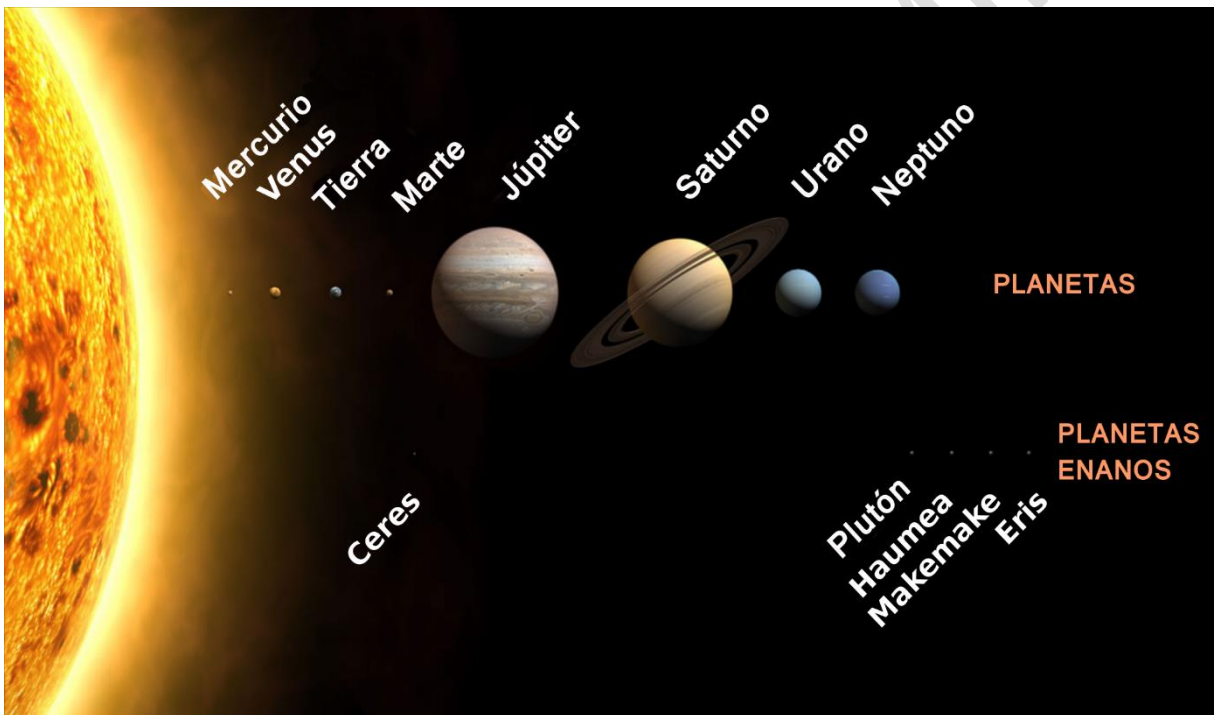
Nessa quantidade de planetas e corpos celestes, alguns são rochosos, outros gasosos com diferentes temperaturas, composição e distância do Sol.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/planeta-planetas-solar-sistema-5229320/>



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:El_Sistema_Solar.pdf?uselang=pt



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Planetas_del_Sistema_Solar_a_escala..png

Com as questões a seguir, os(as) estudantes poderão buscar as informações para a construção de seus jogos. As imagens elencadas podem ser disponibilizadas à turma para consulta e análise.

- Quais são os astros que compõem o Sistema Solar?
- De que são formados os astros do Sistema Solar?

- Quais as características dos astros do Sistema Solar?
- Todos os astros do Sistema Solar possuem luas?
- Analisando as imagens, qual a relação da massa e densidade do planeta e a sua distância em relação ao Sol? Qual a distância entre cada planeta e o Sol? Descubra estas informações sobre todos os astros do Sistema Solar.
- Qual o tamanho dos astros do Sistema Solar? Descreva cada um deles.
- Todos os astros estão no Sistema Solar? Como identificamos os astros que estão no Sistema Solar e os que não estão neste Sistema?
- Quantos são, em média, os astros do Sistema Solar?
- Acrescente mais perguntas se houver curiosidade da turma. Estimule-os(as)!

Guarde essas respostas listadas no papel para a próxima aula e, se necessário, faça uma tabela com a turma para listar cada característica dos astros.

Exemplo de tabela:

Nome do Astro: Saturno

Qual a classificação deste astro? Rochoso ou gasoso?	De que é formado este astro?	Quais as características deste astro?	Este astro possui lua? Quantas?	Qual o tamanho deste astro?	Qual a distância entre este astro e o Sol? Influência na sua composição?	Qual a temperatura média deste astro?
Gasoso	Tem um pequeno núcleo rochoso, circundado de uma espessa camada de hidrogênio metálico a hélio.	Possui um complexo sistema de anéis formados por gelo de água e poeira. Gravidade de Sua cor predominan	Sim, 82 conhecidos, mais outros em pesquisa.	Saturno possui um raio de aproximadamente 58,2 mil quilômetros, equivalente a	6º planeta do sistema, demora 29 anos para dar a volta no Sol e 10h42m para dar a volta em si mesmo. Essa rápida rotação gera um grande	-139° C

	Atmosfera formada principalmente de hidrogênio. polos.	te é marrom amarelado. Seu formato é mais achatado do que os demais planetas. Apresenta grandes sistemas de tempestades sazonais e vórtices e auroras nos 10,44 m/s ²		pouco mais de nove vezes o raio da Terra.	campo magnético.	
--	--	--	--	---	------------------	--

Sugerimos aos(as) estudantes que façam uma tabela desse tipo para cada astro do Sistema Solar, fortalecendo o desenvolvimento da habilidade socioemocional referente à organização.

Atividade 2 – Metodologia da Pesquisa Científica

Para essa Situação de Aprendizagem, as metodologias utilizadas serão pesquisas em grupo e elaboração/confecção de jogo de tabuleiro referente ao tema.

Após apresentar o tema à turma e resgatar o conhecimento dos(as) estudantes com a roda de conversa, divida a turma em grupos de quatro a cinco integrantes, preferencialmente, turmas mistas divididas por sorteio, para integrar mais a turma e criar empatia e colaboração entre todos(as).

A próxima ação será levá-los(as) à sala de informática, à sala de leitura ou outro ambiente da escola, onde possam pesquisar sobre os astros do Sistema Solar, sobre o próprio Sistema Solar e jogos de tabuleiro. Auxilie os grupos na distribuição dos afazeres, a fim de que todos se ocupem com esta fase da mesma forma, estimulando o protagonismo e a colaboração.

Essa pesquisa pode ser feita na *internet*, por meio de computadores, *Smartphones*, livros, revistas e o que mais estiver disponível. Aproveite o exemplo de tabela para ajudar os(as) estudantes na organização da pesquisa.

Depois de realizar a pesquisa e organização dos dados obtidos, eles(as) deverão descrever e apresentar um protótipo de um jogo de tabuleiro sobre o tema pesquisado.

As próximas aulas serão dedicadas à confecção e experimentação dos jogos. Incentive a utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis para a construção dos jogos.

Atividade 3 – Atividade experimental

A atividade experimental dessa Situação de Aprendizagem será a pesquisa e confecção de um jogo de tabuleiro sobre o tema pesquisado. Neste caso, sobre o Sistema Solar, seus astros, estruturas e localização dos astros e de todo o Sistema. Incentive a turma a pensar em jogos inclusivos, para que todos(as) os(as) estudantes, mesmo com algum tipo de limitação física ou mental possam participar da atividade, como um jogo com texturas, alto relevo, dentre outros materiais. Em **“Para saber mais”** consta um *site* com essa sugestão.

Após a roda de conversa e o levantamento dos conhecimentos e hipóteses, distribua os(as) estudantes em grupos e leve-os(as) ao laboratório de informática, à sala de leitura ou outro local que achar pertinente para pesquisarem sobre o Sistema Solar e jogos de tabuleiro para que possam se inspirar. Se não for possível utilizar os computadores ou os celulares dos(as) estudantes, tenha disponível livros e revistas sobre o assunto. Esse é um bom momento para solicitar auxílio dos(as) professores(as) dos outros componentes curriculares para ajudá-los(as) em suas respectivas áreas.

O exemplo da tabela pode ser um caminho para direcionar a pesquisa e outras sugestões também são bem-vindas. O importante é levar os(as) estudantes a usarem sua curiosidade investigativa para pesquisar e instigar a participação de todos os membros de cada grupo.

Após as pesquisas, eles(as) terão os dados necessários para elaborar o jogo. No primeiro momento, peça que façam um protótipo por escrito.

O protótipo deve conter:

- Manual com a composição do jogo (peças), regras do jogo, objetivo, penalidades e número de participantes;
- Materiais para confecção deste jogo e como montá-lo;
- Desenho do jogo.
 - ✓ Exemplifique para os(as) estudantes como podem ser os jogos de tabuleiro.

Exemplos de jogos:

- Banco Imobiliário;
- War;
- Mímica;
- Detetive;
- Batalha Naval;
- Certo ou Errado;
- Responda se puder;
- Se vira;
- Você sabia?
- E outros.

Para o desenvolvimento da habilidade, pode-se criar o tabuleiro, como mapas e ilustrações referentes ao tema e, a partir do levantamento de informações já realizadas pelos(as) estudantes, oportunizar discussões, criatividade e divulgação dos conhecimentos obtidos por meio da pesquisa. Pode-se usar botões, cartolina, tesoura, revistas, jornais, cola branca, cola quente, lápis de cor e canetinha, peças de jogos velhos, tampas de vários tamanhos e o que mais achar pertinente e seguro.

Com o protótipo pronto, estimule a organização e divisão das tarefas entre os membros dos grupos para que todos participem e tragam para as próximas aulas o material necessário. Lembre-se de sempre deixar uma reserva de materiais para os(as) estudantes.

Eles(as) confeccionarão os jogos durante a(s) próxima(s) aula(s), para que você possa auxiliá-los(as) e avaliá-los(as) durante a construção. Para ajudá-los(as), deixe as anotações que fez junto com a turma.

Após os jogos prontos, proponha aos grupos que os troquem para testá-los. Essa proposta vai fazer parte da avaliação. É importante que os manuais estejam junto aos jogos, para que os(as) estudantes saibam como jogar.

Atividade 4 – Resultados

Os resultados serão obtidos em três etapas:

- ✓ A primeira etapa será por meio do protótipo que o grupo escreverá com o manual e o desenho sobre como será o jogo.
- ✓ A segunda etapa será por meio de rubrica de avaliação que cada grupo fará quando testar os jogos do seu grupo (autoavaliação) e dos demais grupos.
- ✓ A última etapa é a sua participação. Experimente os jogos com os(as) estudantes, preencha as rubricas e avalie os protótipos.

Será preciso esclarecer que não é uma competição e que todos são protagonistas nessa atividade, por isso, a avaliação é importante.

Segue um exemplo de rubrica de avaliação; o ideal é montá-la junto com os(as) estudantes.

Rubrica de Socialização

Marque se é avaliação de outro grupo ou autoavaliação.

Autoavaliação ()

Avaliação ()

Nome do Jogo ()	Muito Bom (1,25)	Bom (1,0)	Satisfatório (0,75)	Insatisfatório (0,5)
Manual esclarecedor				
Divertido				

Todo grupo participou				
Criatividade e uso de recursos				
Clareza e entendimento				
Organização				
Domínio do conteúdo				
Divisão das tarefas				

Atividade 5 – Avaliação

Esse momento pode ser iniciado com um questionamento autoavaliativo, podendo ser oferecido aos(às) estudantes por meio de cópias físicas em sala de aula, ferramentas digitais como o Google Formulários, *Smartphones*, sala de informática ou plataforma do Google Classroom, acessada via Centro de Mídias de São Paulo.

- a) Eu estive engajado durante todo o desenvolvimento do projeto?
- b) Qual foi minha função no grupo?
- c) Quais foram minhas contribuições que mais ajudaram o grupo?
- d) Como o desenvolvimento do projeto auxiliou no entendimento sobre o tema?

A sua observação é muito importante durante todo o processo, pois o engajamento, interesse, empatia e colaboração são partes da atividade, bem como o desenvolvimento das habilidades, do pensamento crítico e científico.

Estimular o protagonismo dos(as) estudantes como participantes do processo de construção da atividade e como avaliadores também fará parte do seu processo avaliativo.

PARA SABER MAIS:

- <http://www.escolagames.com.br/jogos/sistemaSolar/?deviceType=computer> jogo do sistema solar. Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Sistema Solar. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/sistema-solar.htm>. Acesso em: 16 jul. 2020.
 - Curiosidades sobre Sistema Solar. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/curiosidades-sobre-sistema-solar.htm>. Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Satélites naturais e Corpos menores. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1919/satelites-naturais-e-corpos-celestes-menores> . Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Produções PDE. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_cien_pdp_silvana_aparecida_ponciano.pdf .Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Sequência de aulas sobre Sistema Solar. Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=331>. Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Jogos de tabuleiro que você desconhece. Disponível em: <https://www.tempojunto.com/2018/09/14/10-jogos-de-tabuleiro-ultra-legais-que-voce-desconhece/> .Acesso em: 18 jul. 2020.
 - Sistema Solar. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/observatorio/sistema-solar/>. Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Sistema Solar. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/sistema-solar.htm> . Acesso em: 17 jul. 2020.
 - Modulo 14 – Terra e Universo. Disponível em: <http://ead.uenf.br/moodle/course/view.php?id=608§ion=3>. Acesso em: 17 jul.2020.
 - Manual de instruções sobre jogos de tabuleiro. Disponível em: https://www.plataformaredigir.com.br/Temas/Detail/manual-de-instrucoes-sobre-jogo-de-tabuleiro-amazonia-indicacao-7o-ano-ef2_manual-de-instrucoes. Acesso em: 15/07/2020.
-

- Conheça nossos vizinhos! Uma experiência tátil. Disponível em:
<https://ena2013.oal.ul.pt/wp-content/uploads/sites/2/2013/04/LinaCanas.pdf>. Acesso em:
15 jul. 2020.
- Competências socioemocionais. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 03 abr.2020.

VERSÃO PRELIMINAR

Secretaria de Estado da Educação

Coordenadoria Pedagógica – COPED

Coordenador

Caetano Pansani Siqueira

Diretora do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica – DECEGEP

Viviane Pedrosa Domingues Cardoso

Diretora do Centro de Ensino Médio – CEM

Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos de Carvalho

Diretora do Centro de Anos Finais do Ensino Fundamental – CEFAP

Patricia Borges Coutinho da Silva

Assessora Educação Integral do Programa Ensino Integral – PEI

Bruna Waitman Santinho

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E INVESTIGATIVAS – CIÊNCIAS
ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS**

Elaboração:

Eleni Gonçalves Braga – PCNP/DE Americana
Arnaldo da Silva Santana – PCNP/DE Santos
Vinícius Trettel Rodrigues – PCNP/DE Mogi das Cruzes
Thais Sabatino Monteiro Fernandes de Castro – PCNP/DE Taubaté
Lígia Carina Camargo Barbosa – COPED/CEM/PEI

Leitura Crítica:

Eleni Gonçalves Braga – PCNP/DE Americana
Arnaldo da Silva Santana – PCNP/DE Santos
Vinícius Trettel Rodrigues – PCNP/DE Mogi das Cruzes
Thais Sabatino Monteiro Fernandes de Castro – PCNP/DE Taubaté
Lígia Carina Camargo Barbosa – COPED/CEM/PEI
Equipe Curricular COPED/CEFAF/CEM – Ciências da Natureza: Fabiana
Alves dos Santos (Física); Gisele Nanini Mathias (Ciências); Regiane Cristina
Moraes Gomes (Química); Robson Cleber da Silva (Ciências).

Revisão

Eleni Gonçalves Braga – PCNP/DE Americana
Arnaldo da Silva Santana – PCNP/DE Santos
Vinícius Trettel Rodrigues – PCNP/DE Mogi das Cruzes
Thais Sabatino Monteiro Fernandes de Castro – PCNP/DE Taubaté
Lígia Carina Camargo Barbosa – COPED/CEM/PEI
Lucifrance Elias Carvalhar - COPED/CEM/PEI

Coordenação e Organização

Isis Fernanda Ferrari - COPED/CEM/PEI
Lígia Carina Camargo Barbosa - COPED/CEM/PEI

