

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA
VIDA E SAÚDE**

DULCILENE BARRETO RUIZ DIAS

**POSSIBILIDADES DE ENSINO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO STEAM
EDUCATION: um desafio lançado aos licenciandos de Ciências da Natureza**

**Uruguaiana, RS, Brasil
2021**

DULCILENE BARRETO RUIZ DIAS

**POSSIBILIDADES DE ENSINO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO STEAM
EDUCATION: um desafio lançado aos licenciandos de Ciências da Natureza**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mara Regina Bonini Marzari

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Raquel Ruppenthal

**Uruguaiana, RS, Brasil
2021**

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

R934541p Ruiz Dias, Dulcilene Barreto

POSSIBILIDADES DE ENSINO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO
STEAM EDUCATION: UM DESAFIO LANÇADO AOS LICENCIANDOS
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA / Dulcilene Barreto Ruiz Dias.
200 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE,
2021.

"Orientação: Mara Regina Bonini Marzari".

1. movimento educacional. 2. STEM. 3. ensino de ciências.
4. formação inicial. 5. análise de conteúdo. I. Título.

Dedico esta dissertação a todos e todas que sempre acreditaram em minha capacidade e me motivaram a prosseguir independente das dificuldades.

DULCILENE BARRETO RUIZ DIAS

POSSIBILIDADES DE ENSINO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO STEAM EDUCATION: um desafio lançado aos licenciandos de Ciências da Natureza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Dissertação defendida e aprovada em: 12 de novembro de 2021.

Banca examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Mara Regina Bonini Marzari
Orientadora
(UNIPAMPA)

Prof^ª. Dr^ª. Raquel Ruppenthal
Coorientadora
(UNIPAMPA)

Prof^ª. Dr^ª. Cadidja Coutinho
(UFSM)

Prof. Dr. Ailton Jesus Dinardi
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **MARA REGINA BONINI MARZARI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/11/2021, às 10:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **AILTON JESUS DINARDI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/11/2021, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **RAQUEL RUPPENTHAL, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/11/2021, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CADIDJA COUTINHO, Usuário Externo**, em 16/11/2021, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0664776** e o código CRC **F10FE050**.

AGRADECIMENTO

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa. Não me deterei a nomear todas, pois corro o risco de esquecer de alguém e essa não é a minha intenção.

Agradeço ao incentivo financeiro recebido do Apoio aos Grupos de Pesquisa (AGP) durante o ano de 2020 e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) durante o ano de 2021.

RESUMO

Face a atual realidade enfrentada pelos docentes, que precisam disputar a atenção e muitas vezes a desinformação causada pelas novas mídias, tem-se buscado instrumentos que proporcionem aulas diferenciadas que atraiam a atenção do aluno e que lhes apresentem a informação de maneira correta e inserida em sua realidade. Uma destas metodologias é a interdisciplinaridade, que torna o ensino mais dinâmico e conseqüentemente, mais interessante. Dentro do conceito da interdisciplinaridade tem crescido no Brasil o uso do *STEAM¹ education* para elaboração de didáticas para o ensino de Ciências da Natureza. Este trabalho trata essa perspectiva de ensino em dois momentos: primeiro realizamos uma revisão sistemática com o objetivo de dimensionar como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado pelos professores de Ciências, além de analisar suas contribuições ao ensino de Ciências. Em um segundo momento, nos propusemos a investigar o processo de elaboração de sequências didáticas contendo atividades relacionadas ao ensino de Ciências a partir da visão do *STEAM education* com professores em formação, através de uma pesquisa predominantemente qualitativa, da qual participaram licenciandos presentes em diferentes semestres do curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana/RS. Cada um dos momentos é esmiuçado neste trabalho em um artigo acadêmico distinto. Para realizarmos a análise dos dados coletados tomamos como base a análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Como resultados do estudo, concluímos que é possível trabalhar sob a perspectiva do *STEAM education* para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares para o ensino de Ciências, mas que, por enquanto, ainda dispomos de pouca compreensão, aplicabilidade e literatura sobre o assunto no Brasil, fato que exige muito estudo e dedicação daqueles que possuam interesse em contribuir com este movimento educacional.

Palavras-chave: movimento educacional, *STEM*, ensino de ciências, formação inicial, análise de conteúdo.

¹ Ainda que a proposta da pesquisa seja o *STEAM education*, trataremos também, ao longo deste trabalho, informações sobre o *STEM* por se tratar do antecessor do movimento educacional que irá trazer o aspecto histórico do movimento.

ABSTRACT

Given the current reality faced by teachers, who need to compete for attention and often the misinformation caused by new media, instruments have been sought that provide differentiated classes that attract the student's attention and that present them with information correctly and inserted into their reality. One of these tools is interdisciplinarity, which makes teaching more dynamic and therefore more interesting. Within the concept of interdisciplinarity, the use of STEAM² education for the development of didactics for the teaching of Nature Sciences has grown in Brazil. This work deals with this teaching perspective in two moments: first, we carried out a literature review in order to gauge how STEAM education is being understood and propagated by Science teachers, in addition to analyzing their contributions to science education. In a second moment, we proposed to investigate the process of elaborating didactic sequences containing activities related to Science teaching from the vision of STEAM education with teachers in training, through a predominantly qualitative research, with the participation of undergraduates present in different semesters of the Nature Sciences course at the Federal University of Pampa - Campus Uruguaiana/RS. Each of these moments is explored in this work in a distinct academic article. To carry out the analysis of the collected data, we used content analysis as a basis (BARDIN, 2016). As a result of the work, we concluded that working from the perspective of STEAM education for the development of interdisciplinary activities for the teaching of Science, but that, for now, we still have little understanding, applicability and literature on the subject in Brazil, a fact which requires a lot of study and dedication from those who are interested in contributing to this educational movement.

Keywords: educational movement, STEM, science teaching, initial formation, content analysis.

² Although the research proposal is STEAM education, we will also bring, throughout this work, information about STEM as it is the predecessor of the educational movement that will bring the historical aspects of the movement.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL.....	12
1.1 Estrutura da Pesquisa	12
1.2 Escolha do tema.....	12
2 INTRODUÇÃO	13
2.1 Justificativa da Pesquisa	16
2.2 Objetivo Geral.....	17
2.3 Objetivos Específicos.....	18
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 BNCC.....	18
3.2 Formação de Professores; Interdisciplinaridade; <i>STEAM</i> e o Ensino de Ciências	21
4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	23
4.1 Caracterização da Pesquisa.....	23
4.2 Sujeitos do Estudo.....	24
4.3 Princípios Éticos	24
4.4 Divulgação da Pesquisa e convite aos participantes	24
4.5 Seleção dos participantes e organização das turmas	25
5 RESULTADOS.....	25
5.1 Manuscrito 1	25
5.2 Manuscrito 2	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A – Questionário inicial.....	66
APÊNDICE B – Questionário final.....	68
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	70
ANEXO B – Sequência Didática 1	74
ANEXO C – Sequência Didática 2.....	87
ANEXO D – Sequência Didática 3.....	98
ANEXO E – Sequência Didática 4	104
ANEXO F – Sequência Didática 5	125
ANEXO G – Sequência Didática 6.....	143
ANEXO H - Sequência Didática 7.....	181

ANEXO I – Planos de Aula.....	189
--------------------------------------	------------

1 APRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL

O objetivo desse capítulo é contextualizar o leitor sobre a escolha do tema pesquisado. Os demais capítulos trazem as etapas de aplicação, resultados e conclusão desta pesquisa.

1.1 Estrutura da Pesquisa

Esse estudo é constituído por seis seções:

Na primeira seção trazemos a apresentação e organização estrutural do presente estudo;

Na segunda seção realizamos a introdução, ou seja, discutimos sobre o tema e a proposta do trabalho como um todo;

Na terceira seção adentramos na revisão de literatura que tem por objetivo compartilhar alguns dos trabalhos que nortearam nossa pesquisa e que sustentam essa dissertação;

Na quarta seção apresentamos o delineamento metodológico no qual definimos a caracterização da pesquisa;

Na quinta seção fazemos a divulgação dos resultados deste estudo, exibindo-os em dois manuscritos;

Na sexta e última seção estão expostas as considerações finais, onde discutimos o trabalho como um todo e apresentamos a nossa compreensão sobre o estudo que foi realizado.

1.2 Escolha do tema

Ao ingressar no curso de Ciências da Natureza (CN) – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Uruguaiana em junho de 2013, além de ter sentido muita dificuldade na readaptação aos estudos, pois já fazia doze anos que havia concluído o ensino médio, tive uma dificuldade em especial que me trouxe muitas reflexões e dúvidas: compreender o que era *interdisciplinaridade* que, Fazenda (2012, p. 18) define como uma “palavra difícil de ser pronunciada e, mais ainda, de ser decifrada”. Na verdade, até então, sequer ouvira falar de tal palavra.

Ela começou a fazer algum sentido a partir do momento em que recebi a oportunidade de participar como bolsista de Iniciação à Docência (ID) do Programa

Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID (2014-2018), pois as atividades que eram desenvolvidas pelo grupo no qual trabalhava abordavam os experimentos práticos em sala de aula, o que tornava o ensino holístico mais viável.

Desde então, me propus a compreender melhor o ensino interdisciplinar e assim que ingressei no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde no segundo semestre de 2019, tornei a interdisciplinaridade meu objeto de pesquisa por considerá-la necessária na prática docente.

Ao ingressar na pós-graduação tomei contato com a perspectiva de ensino conhecida como *STEAM education* (acrônimo de *Science, Technology, Engineering, [Art] and Mathematic*), que está presente nos Estados Unidos desde os anos 1990 (PUGLIESE, 2020a, p. 210), e que me pareceu uma possibilidade promissora para contribuir positivamente na construção de um saber interdisciplinar.

Com isso em mente, me propus a analisar a contribuição do *STEAM education* na elaboração de atividades interdisciplinares, contando com a participação de discentes de um curso de licenciatura, visando contribuir com a formação de professores.

2 INTRODUÇÃO

As primeiras discussões sobre o ensino interdisciplinar no Brasil se deram no início da década de 70. Um dos primeiros brasileiros a discutir a temática foi Hilton Japiassu (1976), autor do livro *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, no qual faz críticas à demasiada especialização de parte do conhecimento desconsiderando o todo. Entretanto, fora do Brasil, mais precisamente na França e na Itália o assunto já estava em pauta desde a década de 60, onde movimentos estudantis reivindicavam um novo estatuto de universidade e escola (FAZENDA, 2012). Desde então, “o tema interdisciplinaridade vem se popularizando nas discussões e nos projetos realizados por professores das escolas brasileiras” (AUGUSTO; CALDEIRA, 2005, p. 1).

Acreditamos que essa popularização da interdisciplinaridade se dá pela busca de inovações metodológicas que promovam o protagonismo do aluno, pois a postura do professor centralizador do saber já não condiz com a realidade em que vivemos. Mattar (2017, p. 13), pontua que:

A posição central do professor no processo de ensino [...] começou a ser questionada de maneira mais intensa a partir do momento em que a Internet passou a disponibilizar informações e conteúdos gratuitos de qualidade, e em abundância, para qualquer pessoa interessada [...].

O fato é que vivemos uma nova realidade, em que o aluno se utiliza da internet para produzir conhecimento, muitas vezes desconsiderando o que a escola tem a lhe oferecer, e face a esta realidade, para conquistar a atenção do aluno do século XXI é necessário que o professor construa aulas diferenciadas, motivadoras, com o foco no aluno, compreendendo-o como protagonista da aprendizagem, considerando o seu contexto e os seus saberes, ampliando as possibilidades de uma aprendizagem significativa. Para que isso aconteça é essencial que o professor se aproxime do aluno, percebendo-o como alguém em construção de si mesmo. Assim, o professor poderá ter a dimensão de tudo o que o aluno já sabe, ou seja, o que traz de sua experiência anterior e a ampliará em experiências posteriores (DEWEY, 2010) e do que já foi aprendido, servindo de âncora para outros conhecimentos (AUSUBEL, 1980, *apud* LINS, 2011, p. 6-7).

Sendo assim, o professor precisa reconfigurar seu modo de atuação. Contrariamente à entrega do conhecimento pronto ao aluno, o professor precisa manter uma postura mediadora deste conhecimento, auxiliando-o na sua construção. Ao modificar o seu comportamento ele provocará uma mudança atitudinal em seu aluno também, pois este precisará desenvolver o senso investigativo, crítico e reflexivo, a fim de efetivar a aprendizagem, estabelecendo desta maneira a dialógica entre o docente e o discente sem a qual, segundo Freire (1987), o ensino não acontece.

Entretanto, a complexidade do processo de ensino e de aprendizagem exige metodologias eficazes que auxiliem o professor mediador a proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências em seus alunos

pois, transmitir conhecimentos e ensinar procedimentos não é suficiente para assegurar que o aprendiz torne-se um indivíduo autônomo, capaz de transcender e reutilizar aprendizagens em diferentes contextos, quiçá, num mundo onde a exigência é a de indivíduos capazes de recriar suas aprendizagens e de se adaptar às constantes mudanças político-socioeconômicas e culturais (FERREIRA et al. 2015, p. 238).

Corroborando na construção do conhecimento de maneira oposta ao modo tradicional, o ensino interdisciplinar, como dito anteriormente, permeia discussões e projetos de professores do nosso país. Fazenda (2012, p. 69-70, grifo da autora), afirma que a interdisciplinaridade

parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercita-se na *arte de pesquisar* - não objetivando apenas uma valorização técnico-produtiva ou material, mas, sobretudo, possibilitando uma ascense humana, na qual se desenvolva a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser-no-mundo.

Da mesma maneira, o *STEAM* (acrônimo em inglês para as disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), “se apresenta como uma tendência inovadora que pretende modificar o status quo da educação atual, permitindo ao estudante, de forma autônoma e criativa, explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa” (SILVA et al., 2017, p. 3).

Essa possibilidade acentuou-se a partir da integração da Arte ao acrônimo antecessor, o *STEM*, pois sua presença “contribuiu para um maior engajamento de alunos e professores, estimulando a criatividade e intensificando o

desenvolvimento cognitivo, emocional e psicomotor, além de ampliar a visão para a compreensão do mundo” (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; BIZERRA, 2018, p. 255). Compreendemos que essa proposta de ensino inovadora não se preocupa somente em trabalhar os conteúdos de maneira diferenciada no âmbito escolar, mas propõe o desenvolvimento de outros aspectos indispensáveis ao convívio humano.

De acordo com Silva *et al.* (2017, p. 4):

A ideia por trás do STEAM na educação é romper barreiras entre disciplinas. Trata-se da interdisciplinaridade por excelência. As disciplinas STEAM são trabalhadas de forma conjunta permitindo ao estudante a mobilização de habilidades e saberes de forma integrada e concorrendo para uma aprendizagem significativa.

Também há a ênfase no trabalho em conjunto que propicia a cada estudante o desempenho de funções e atividades que utilizem e desenvolvam suas habilidades e competências, contribuindo para a aprendizagem comum. Também incentiva o desenvolvimento de um pensamento crítico e dota os estudantes de uma melhor capacidade para enfrentar a complexidade do mundo.

Sendo assim, o *STEAM education* tem a possibilidade de desenvolver habilidades e saberes indispensáveis à formação dos alunos da atualidade.

Considerando a realidade do ensino público no Brasil e a visível necessidade de transformação e inovação do espaço escolar e principalmente do fazer docente, nos propusemos a realizar uma pesquisa com licenciandos (futuros docentes) do curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana buscando responder satisfatoriamente o seguinte questionamento: “É possível desenvolver atividades interdisciplinares relacionadas às temáticas de Ciências da Natureza a partir do *STEAM education*?”.

Os resultados que esperamos com esta pesquisa é de contribuir para os avanços educacionais do nosso país, tendo em vista a importância do ensino interdisciplinar para a construção do saber crítico, reflexivo e autônomo dos alunos (BRASIL, 2018), presentes no ensino fundamental, médio ou superior.

Como complemento e construção de um embasamento teórico, nos propusemos a realizar uma revisão sistemática com o objetivo de dimensionar como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado pelos desbravadores do movimento em território nacional, além de analisar suas contribuições ao ensino de ciências.

Para chegarmos aos resultados pretendidos realizamos as buscas por artigos científicos nas bases de dados Scielo (Scientific Electronic Library Online), Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Google Acadêmico, acerca da relação entre o *STEAM education*, ensino de ciências e interdisciplinaridade.

Os resultados de cada uma das etapas de nossa pesquisa foram descritos em dois manuscritos apostos no corpo do presente trabalho.

2.1 Justificativa da Pesquisa

Dia após dia percebemos que as pessoas estão cada vez mais dependentes das tecnologias digitais nas mais distintas tarefas. Ações simples como o pagamento de uma conta, uma conversa com amigos ou familiares mediados por aplicativos, substituindo paulatinamente as relações humanas presenciais pelas virtuais.

Hoje, devido à pandemia causada pelo vírus Sars-CoV-2 desde o final de 2019, muitas pessoas que ainda não faziam o uso de tais tecnologias digitais, precisaram se adaptar rapidamente, seja devido ao trabalho remoto, seja devido às aulas síncronas e assíncronas que transformaram diversos lares do planeta em extensão do trabalho e da escola.

Entretanto, as facilidades proporcionadas por *smartphones* ou *tablets*, já não são novidades para os jovens que nasceram na era digital e que tem a possibilidade de fazer uso de tais equipamentos. Assim, é compreensível que parte dos jovens não se interesse pelo espaço escolar público, tendo em vista que este não consegue acompanhar o ritmo dos avanços tecnológicos (BITTENCOURT, 2018) e, conseqüentemente, permanece em desarmonia com a realidade externa. Almeida (2018) ressalta que para promover essa aproximação não é necessário encher os ambientes escolares de celulares ou tablets, mas adaptar essas tecnologias à vivência na sala de aula.

Para que essa mudança ocorra também é necessário que o professor busque constante atualização e renovação do seu fazer pedagógico para tornar suas aulas mais motivadoras. Pode ser que estejamos cansados de ouvir, porém se faz necessário (re)afirmar que “o professor e o livro didático não são mais as

únicas fontes do conhecimento” disponíveis (NETO; SOSTER, 2016, p. 1) e permanecer no padrão de aula tradicional torna o processo de aprendizagem cansativo, por vezes até desalentando o aluno.

Desta forma, percebemos a urgência de “inovar processos educacionais, rever práticas, formar professores para educação transformadora e considerar os estudantes como protagonistas, desenvolvendo sua autonomia no decorrer da escolaridade” (BACICH, 2018, p. 17).

Assim, acreditamos que esse processo de transformação do espaço escolar precisa se iniciar durante a formação inicial do professor através do conhecimento de práticas, abordagens, metodologias, ferramentas pedagógicas, entre outras que possam contribuir tanto para o fazer docente quanto para a atualização e inovação da escola.

É com base neste entendimento que justificamos a importância desta pesquisa com licenciandos do Curso de Ciências da Natureza, tendo em vista que abordará a possibilidade do ensino interdisciplinar a partir do movimento educacional *STEAM* que tem como desafio a inovação no ensino de ciências.

Também vemos a necessidade de refletir sobre a complementação entre prática e teoria, pois acreditamos que a teoria perde o seu significado sem a prática, da mesma maneira a prática sem uma teoria que a ampare adequadamente permanece indefinida. Rosenbaum (2014, p. 2), ao refletir sobre a prática docente pontua que “para que os professores utilizem as teorias da educação e os resultados das pesquisas como instrumento de auxílio à prática é preciso que tenham vivenciado esse tipo de contribuição antes de entrarem em sala de aula como educadores”.

Sendo assim, além da pesquisa sobre a possibilidade de colocar em prática o *STEAM education* através de atividades interdisciplinares, achamos por bem ampliá-la para um nível teórico através de uma revisão sistemática para dimensionar, através do que já foi publicado sobre o assunto, como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado pelos pesquisadores da temática no território nacional.

2.2 Objetivo Geral

Investigar o processo de elaboração de atividades interdisciplinares em Ciências da Natureza a partir do *STEAM education* e como esse movimento educacional vem sendo compreendido teoricamente no Brasil.

2.3 Objetivos Específicos

- Verificar como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado no Brasil;
- Apontar o(s) benefício(s) do *STEAM education* ao ensino de ciências;
- Instigar o desenvolvimento de atividades interdisciplinares em ciências da Natureza;
- Identificar a presença de características *STEAM education* na elaboração das atividades interdisciplinares.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BNCC

“A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver [...]” (BRASIL, 2018, p. 7). Tais aprendizagens são definidas como competências e aprendizagens:

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8).

Com base nesse referencial, é possível dizer então que a competência está relacionada ao conceito de “como fazer” enquanto a habilidade está associada ao “saber fazer”, ou seja, aplicar este conhecimento adquirido através da prática.

Inicialmente a BNCC descreve dez competências gerais que devem ser trabalhadas nas escolas de Educação Básica. Desse total, trazemos no Quadro 1, conforme a ordem apresentada no documento, as competências que corroboram com esta pesquisa.

Quadro 1. Competências Gerais da BNCC

Competência 2	Competência 5	Competência 10
Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Autora, 2021.

Com relação ao ensino fundamental, mais especificamente a área das Ciências da Natureza, a BNCC traz a seguinte perspectiva relacionada à formação dos alunos:

Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca [...] é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. [...] o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

O documento também informa que é dever do ensino de ciências promover aos alunos presentes no ensino fundamental situações que as possibilitem realizar determinadas ações. No Quadro 2, encontram-se listadas algumas dessas ações pertinentes à pesquisa.

Quadro 2. Dever do Ensino de Ciências

Definição de Problema	Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações; Propor hipóteses.
-----------------------	--

Levantamento, análise e representação	Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.
Comunicação	Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.
Intervenção	Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.

Fonte: Autora, 2021. Informação contida na BNCC (2018, p. 323).

Ao tratar sobre o ensino médio, conforme definido em sua introdução, a BNCC (re)afirma que este deve:

atender às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e construir “aprendizagens sintonizadas com **as necessidades, as possibilidades e os interesses** dos estudantes e, também, com os **desafios da sociedade contemporânea**” (BRASIL, p.14 *apud* BRASIL, 2018, p. 464-465). [grifo da autora]

No que se refere às Ciências da Natureza, a BNCC buscando o ensino interdisciplinar define que:

competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos **conhecimentos conceituais da área**; à **contextualização social, cultural, ambiental e histórica** desses conhecimentos; aos **processos e práticas de investigação** e às **linguagens das Ciências da Natureza** (BRASIL, 2018, p. 547). [grifo nosso]

No Quadro 3 trazemos de maneira resumida as competências e habilidades indicadas pela BNCC como necessárias ao processo formativo do aluno.

Quadro 3. Competências e habilidades do ensino médio

Conhecimentos conceituais	[...] Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais [...].
Contextualização dos conhecimentos	[...] A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes [...].

Processos e práticas de investigação	[...] A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem [...]. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental.
Linguagens das Ciências da Natureza	Pretende-se que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) [...].

Fonte: Autora, 2021 com base na BNCC (BRASIL, 2018, p. 548-549, 551-552).

Os Quadros 2 e 3 trazem de maneira resumida alguns aspectos necessários, segundo a BNCC, ao desenvolvimento dos sujeitos ao concluírem os ensinamentos fundamental e médio. Diante dos fatos, compreendeu-se que o ensino puramente tradicional não é o mais adequado para proporcionar o desenvolvimento esperado do aluno.

Sendo assim, a escola precisa (re)adequar suas atividades docente, considerando a utilização de novas metodologias e estratégias que corroborem com as exigências apresentadas nesse importante documento normativo, visando a construção de um conhecimento duradouro e a promoção de uma educação de qualidade aos alunos.

3.2 Formação de Professores; Interdisciplinaridade; *STEAM* e o Ensino de Ciências

De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica realizado em 2019 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o percentual de docentes vem crescendo nos últimos anos (BRASIL, 2020). Entretanto, acreditamos que o que realmente deve ser considerado é a qualidade dessa formação e não simplesmente a quantidade de professores graduados.

Seguir a carreira docente é aceitar um grande desafio, o qual exige preparo. É preciso termos a consciência que cada indivíduo capta a informação de maneira diferente, ou seja, cada um possui seu estilo próprio de aprender (FREIRE, 1987).

Diante deste fato é essencial que ao longo de sua formação, o futuro docente conheça e saiba como aplicar diferentes metodologias, estratégias, abordagens, ferramentas pedagógicas entre outros, que podem auxiliar o processo de ensino e propiciar uma aprendizagem significativa ao estudante, atendendo-o satisfatoriamente em sua individualidade.

Como uma possibilidade de proporcionar essa formação surge o ensino interdisciplinar que nas últimas décadas tem crescido no Brasil. “De norte a sul, de leste a oeste a preocupação pela interdisciplinaridade se evidencia” (FAZENDA, 2012, p. 23).

Carneiro (1995, p. 103), afirma que “a busca do saber interdisciplinar decorre da necessidade que o homem experimenta em compreender as condições e o sentido de sua existência no tempo presente” [...]. Sendo assim, é preciso que todo o conhecimento que for compartilhado pela escola precisa fazer sentido e/ou uma conexão com a vida do aluno (o que é possível através do ensino interdisciplinar e contextualizado) proporcionando assim uma reflexão sobre seus questionamentos particulares e coletivos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evidencia a importância do ensino interdisciplinar e incentiva sua abordagem através de temas transversais, propondo “a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real” (BRASIL, 2018, p. 15).

Entretanto, salientamos que apesar de muito comentado nas últimas décadas, a metodologia interdisciplinar é considerada nova no Brasil, apesar do seu conceito ser aplicado no país ainda com Freire nos anos 1960, tal é bruscamente interrompido pelo golpe de 1964 (VIEGAS; MARQUES; CAFEZEIRO, 2017), só sendo retomado muito depois da redemocratização ocorrida em 1985. Conforme Fazenda (2011), por exemplo, apenas na década 2000 a interdisciplinaridade deixa de ser uma questão periférica para tornar-se objeto central dos discursos governamentais, sendo legalmente prevista em 2014 pela Lei nº 13.005 (BRASIL, 2014).

Assim, se quisermos levar a cabo a implantação da interdisciplinaridade para que esta deixe de ser apenas teoria, compreendemos ser necessária a realização de um número crescente de trabalhos acadêmicos que unam em si teoria e prática, conforme o objetivo desta pesquisa.

Seguindo o caminho da interdisciplinaridade, indo de encontro à proposta deste estudo surge o *STEM*, que é um acrônimo na língua inglesa referente às seguintes áreas do conhecimento: Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Este conceito emergiu na década de 1990 nos Estados Unidos para representar tais áreas do conhecimento trabalhadas simultaneamente de maneira interdisciplinar. O forte interesse pelo *STEM education* se deu a partir da constatação do desinteresse dos jovens da época em seguirem profissões relacionadas às áreas componentes do acrônimo, ganhando maior notoriedade a partir da década de 2001 (PUGLIESE, 2020b).

Entretanto, a falta de representatividade das áreas humanas fez com que se buscasse uma maneira de contemplá-la. Então irrompe o *STEAM education*, agregando a letra “A” ao acrônimo antecessor representando a Arte (Art), “pois percebeu-se a importância da aplicação do pensamento criativo e habilidades de design para a realização dos projetos STEM” (SILVA et al., 2017, p. 4).

A partir de então as habilidades socioemocionais como empatia, colaboração e comunicação passam a ganhar destaque com o ensino *STEAM*, desconsiderando a importância exclusiva de um desenvolvimento puramente intelectual representados pelas áreas exatas do ensino *STEM*.

Desta forma, o *STEAM education* vem ganhando importância no meio educacional porque está focado no desenvolvimento de habilidades (cognitivas, interpessoais e intrapessoais) necessárias no século XXI.

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A partir deste momento será descrito o percurso metodológico da pesquisa. Para tanto, serão detalhados: a caracterização da pesquisa, os sujeitos do estudo, os princípios éticos e as etapas de coleta e análise dos dados.

4.1 Caracterização da Pesquisa

Gil (2008), faz a seguinte diferenciação entre as abordagens quantitativas e qualitativas:

Nas pesquisas quantitativas, as categorias são freqüentemente estabelecidas a priori, o que simplifica sobremaneira o trabalho analítico. Já nas pesquisas qualitativas, o conjunto inicial de categorias em geral é reexaminado e modificado sucessivamente, com vista em obter ideais mais abrangentes e significativos. Por outro lado, nessas pesquisas os dados costumam ser organizados em tabelas, enquanto, nas pesquisas qualitativas, necessita-se valer de textos narrativos, matrizes, esquemas etc. (GIL, 2008, p. 134).

Sendo assim, este estudo apresenta uma abordagem predominantemente qualitativa, pois não se baseia em dados puramente estatísticos.

4.2 Sujeitos do Estudo

A presente pesquisa tem como sujeitos participantes do estudo os discentes matriculados e assíduos em diferentes semestres do curso de Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana/RS conforme mostra a Tabela 1. A pesquisa foi limitada a vinte participantes.

4.3 Princípios Éticos

Primeiramente foi realizado contato via e-mail com a direção do Campus Uruguaiana, a qual nos concedeu a permissão para colocarmos a pesquisa em prática. Na sequência, o projeto de pesquisa foi registrado no Sistema de Informação de Projetos de Pesquisa, Ensino e Extensão (SIPPEE) sob o número 20200217150221 e logo após foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UNIPAMPA. A submissão ao CEP se fez necessária, uma vez que, tratou-se de um estudo envolvendo seres humanos, atendendo à exigência do Conselho Nacional de Saúde (CNS, Resolução 510/16) e à recomendação do regimento interno do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGECQVS). Após a aprovação do CEP através do parecer de número 4.371.406, a pesquisa foi colocada em prática.

4.4 Divulgação da Pesquisa e convite aos participantes

O convite para participar da pesquisa foi encaminhado aos discentes através do e-mail institucional, devidamente solicitados à secretaria acadêmica do curso, também pela rede social (Facebook) da pesquisadora.

A mensagem encaminhada tinha por objetivo convidá-los a participar de um minicurso intitulado “*STEAM* no Ensino de Ciências”, a partir do qual realizamos a coleta dos dados necessários para realizarmos o estudo pretendido.

4.5 Seleção dos participantes e organização das turmas

Foram selecionados para participar do minicurso os vinte primeiros interessados que atendessem as condições descritas na subseção 4.2. Após a demonstração de interesse em participar do minicurso, cada discente recebeu, via e-mail, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) juntamente com um questionário sobre qual o melhor horário e dia da semana para participar do minicurso. Essa pergunta se fez necessária para podermos organizar o grupo interessado da melhor maneira possível.

A partir do retorno dos discentes foram elencadas duas turmas de acordo com a disponibilidade de cada um, sendo uma com encontros síncronos na sexta-feira (turma 1) e a outra no sábado (turma 2), composta por dez licenciandos cada uma, completando o total de 20 participantes.

Para não repetirmos informações relativas à aplicação do curso, informamos que ela está devidamente detalhada na metodologia do manuscrito 2.

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos serão apresentados no formato de manuscritos, seguindo a formatação da revista para a qual foi encaminhada.

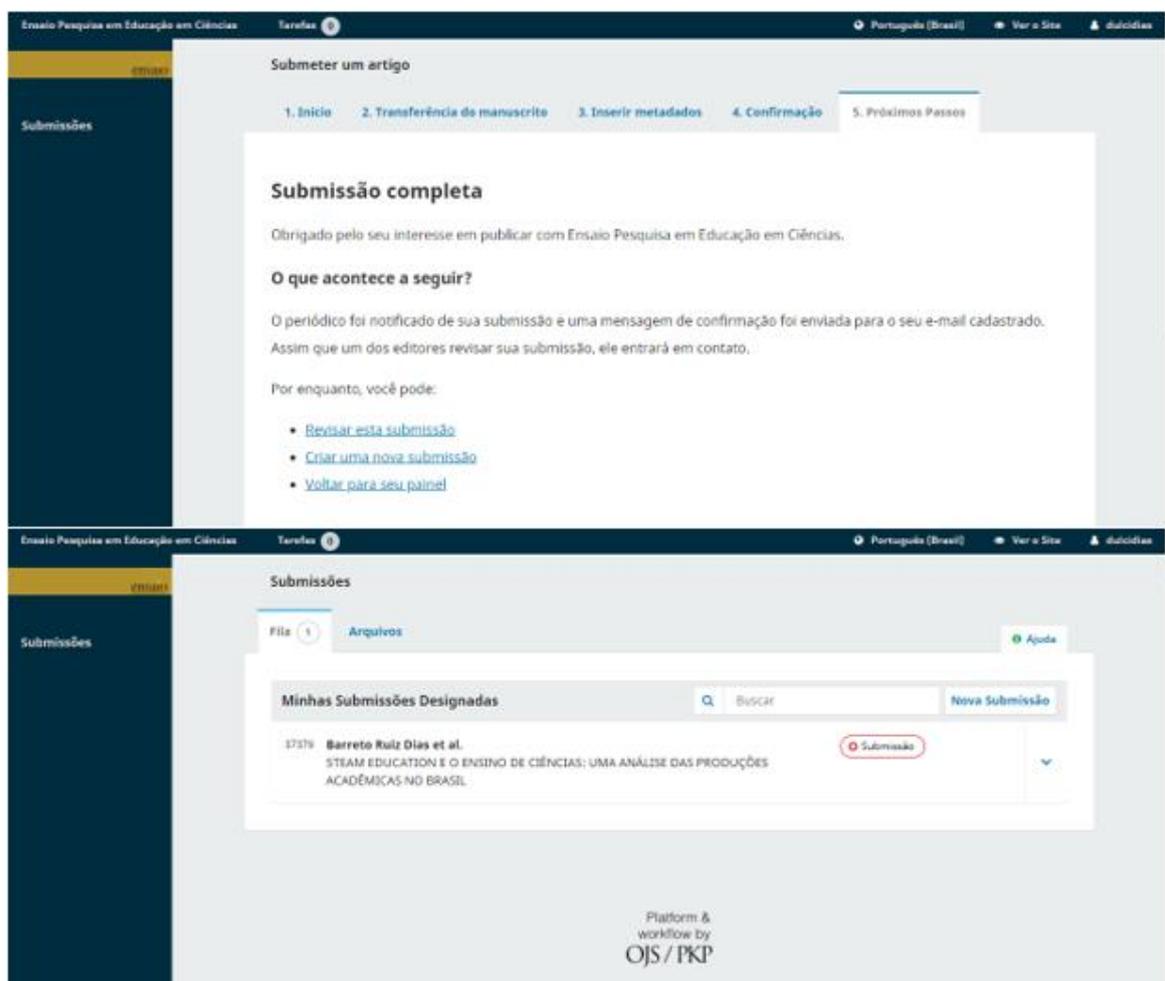
5.1 Manuscrito 1

Este manuscrito foi elaborado com a pretensão de atender o primeiro e o segundo objetivo específico proposto neste estudo:

- Verificar como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado no Brasil;
- Apontar o(s) benefício(s) do *STEAM education* ao ensino de ciências.

A revista na qual realizamos a submissão deste material, conforme mostra a Figura 1, intitula-se Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência (ISSN eletrônico 1983-2117). Sendo assim, o texto apresenta-se formatado conforme a solicitação da mesma. Referente ao quadriênio 2013-2106 a revista apresenta Qualis (CAPES) A1 na área de avaliação Ensino. Mais informações sobre a referida revista podem ser conferidas a partir do link: <https://www.scielo.br/j/epec/i/2021.v23/>.

Figura 1. Print da página de submissão do Manuscrito 1



Fonte: Autora, 2021.

STEAM EDUCATION E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO BRASIL³

Resumo: Sabe-se que o *STEAM education* é um movimento educacional que visa promover o interesse nos jovens a seguirem profissões ligadas às ciências exatas. Por tratar-se de uma novidade, realizamos esse estudo com o objetivo de dimensionar como o *STEAM* está sendo conceituado e propagado no Brasil pelos pesquisadores da temática, além de verificar a possível contribuição ao ensino de Ciências. Para concretizarmos os objetivos, realizamos uma revisão sistemática em artigos acadêmicos. As buscas foram realizadas no Google Acadêmico, Portal de Periódicos e Scielo. A metodologia de análise aplicada foi a análise de conteúdo alicerçada em Bardin (2016). Fundamentado em Pugliese (2020b) os resultados indicam que a compreensão acerca do conceito de *STEAM education* está equivocada. Quanto às contribuições, foram apontadas a interdisciplinaridade e a possibilidade dos alunos desenvolverem as habilidades do século XXI. Espera-se que as informações contidas no presente estudo contribuam e impulsionem futuras pesquisas acerca do tema.

Palavra-chave: análise de conteúdo; movimento educacional; revisão sistemática.

STEAM EDUCATION AND SCIENCE TEACHING: AN ANALYSIS OF ACADEMIC PRODUCTION IN BRAZIL

Abstract: It is known that STEAM education is an educational movement that aims to promote interest in young people to follow professions related to the exact sciences. As it is a novelty, we carried out this research with the aim of measuring how it is being conceptualized and propagated in Brazil by researchers in the field, in addition to verifying the possible contribution to the teaching of science. To achieve the objectives, we carried out a systematic review of academic articles. Searches were performed Google Acadêmico, Portal de Periódicos CAPES and Scielo. The analysis methodology applied was content analysis based on Bardin (2016). Based on Pugliese (2020b), the results indicate that the understanding of the concept of STEAM education is wrong. As for the contributions, interdisciplinarity and the possibility for students to develop 21st century skills were pointed out. It is expected that the information contained in this study will contribute and encourage future research on the subject.

Keywords: content analysis; educational movement; systematic review.

EDUCACIÓN STEAM Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UN ANÁLISIS DE LAS PRODUCCIONES ACADÉMICAS EN BRASIL

Resumen: Sé que la educación STEAM es un movimiento educativo que tiene como objetivo promover o interesar a los jóvenes para seguir profesiones relacionadas con las ciencias exactas. Como novedad, realizamos este estudio con el objetivo de determinar cómo se concibe y propaga STEAM en Brasil, investigadores en el tema, además de verificar posibles aportes a la ciencia. Para lograr los objetivos, realizamos una revisión sistemática de artículos académicos. Así es como se buscan formularios no creados por Google Acadêmico, Portal de Periódico y Scielo. Una metodología de análisis de contenido basado en Bardin (2016). Según Pugliese (2020b), los resultados indican que la comprensión del concepto de educación STEAM es incorrecta. En cuanto a los aportes, apostaron por la interdisciplinariedad y la posibilidad de que los alumnos desarrollen

³ Estudo realizado com o fomento da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

competencias del siglo XXI. Espero que esta información no esté presente, contribuirá y promoverá más investigaciones sobre el tema.

Palabras clave: análisis de contenido; movimiento educativo; revisión sistemática.

Introdução

Freire e Macedo (1994) nos ensinam que alfabetizar é muito mais do que ensinar a ler e a escrever, é propiciar ao aluno a compreensão do mundo real em torno de si. De maneira análoga, o ensino de Ciências envolve a aprendizagem de um novo vocabulário, o vocabulário científico, que engloba palavras e conceitos distantes do utilizado habitualmente pelos alunos, o que acaba por tornar o ensino de Ciências difícil e muitas vezes distante da realidade imediata do estudante. Podemos considerar esse um dos motivos que pode tornar o ensino de Ciências desinteressante, pois causa a falsa impressão de tratar de algo distante das vivências do aluno e do professor.

Somado a isso, Freire (1987) ressalta que o professor deve considerar que cada indivíduo possui especificidades no processo de aprendizagem; assim, podemos conjecturar que ensinar Ciências ou qualquer outra área do conhecimento é ainda mais complexo do que aprendê-la. Ante o fato, todo o professor de Ciências comprometido com o processo de ensino-aprendizagem do seu aluno buscará maneiras de compartilhar o conhecimento que possui. Assim, compreendemos que através da sua busca ele encontrará uma metodologia, uma abordagem, uma ferramenta pedagógica, entre outras alternativas que poderão ampliar e auxiliar suas possibilidades de ensino e, conseqüentemente, as possibilidades de aprendizagem do aluno. Por isso é extremamente importante que o professor se mantenha atualizado, favorecendo assim a sua prática docente, e isto é inclusive previsto na legislação federal (BRASIL, 2014).

Tamanha a importância de novas práticas em sala de aula, socializamos nesse estudo uma nova possibilidade de trabalhar o ensino de Ciências, seja em sala de aula ou em locais informais, conhecida como *STEAM education*, acrônimo formado pelas seguintes áreas do conhecimento: *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*. Trata-se de um movimento educacional que se originou nos Estados Unidos na década de 1990, entretanto, aportou no território brasileiro recentemente. Resumidamente podemos dizer que esse movimento educacional tem como objetivo principal tornar o ensino de Ciências mais atrativo para os jovens na esperança de que eles desenvolvam o interesse em seguir

profissões ligadas ao acrônimo, ou seja, nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (PUGLIESE, 2020).

Face ao exposto, este estudo visa dimensionar como o *STEAM education* está sendo conceituado e propagado pelos pesquisadores da temática aqui no Brasil, além de analisar suas contribuições ao ensino de Ciências. Para atendermos aos objetivos deste estudo realizamos uma revisão sistemática nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*). O método de análise aplicado aos dados coletados foi a análise de conteúdo, seguindo como referência Bardin (2016). Tal análise foi realizada em um primeiro momento de maneira dedutiva no qual elaboramos as temáticas que direcionaram a busca pelos códigos emergentes, que por sua vez foi realizada de maneira indutiva.

Sendo assim, o presente estudo encontra-se organizado da seguinte maneira: Contextualização do *STEAM education*; Metodologia; Método de coleta e análise dos dados; Resultados e Discussão; Considerações finais.

***STEAM education* – uma breve contextualização**

O ensino *STEAM* tem sua origem no *STEM education* (acrônimo utilizado para designar *Science, Technology, Engineering and Mathematic*) constituído nos EUA ao ser “introduzido pela *National Science Foundation* (NSF) dos EUA nos anos 1990 como *SMET*” (PUGLIESE, 2020a, p. 210, grifo nosso). Por não ter agradado em sua formatação inicial (*SMET* = que significa obsceno na língua inglesa), o acrônimo foi reestruturado em *STEM* (*STEM* = que significa tronco na língua inglesa) o que, curiosamente, causou maior visualização e adesão ao movimento.

Nesse momento da história estadunidense percebeu-se uma grande defasagem das carreiras ligadas ao *STEM* (cientistas, matemáticos, engenheiros etc.). Como a base econômica do país está alicerçada nessas profissões, a partir dessa constatação deu-se início a uma investigação para compreender o(s) motivo(s) pelo(s) qual(ais) os jovens não apresentavam interesse em seguir as áreas das exatas. Um aspecto muito importante indicado como uma possível causa dessa apatia foi a monotonia das aulas de Ciências (PUGLIESE, 2020b). Desta maneira, o governo norte americano iniciou um forte investimento em

programas educacionais *STEM*, trazendo como sua principal bandeira a interdisciplinaridade.

Entretanto, isso provocou questionamentos da parte dos estudiosos e críticos do movimento, por exemplo: “Como pode o ensino de ciências, ao mesmo tempo, ser interdisciplinar e ignorar as ciências humanas e sociais?” (PUGLIESE, 2020b. p. 33). Diante de tais inquições, surge um sucessor do *STEM education*, o *STEAM education*, acrescido da letra “A” que significa Arte (*Art* em inglês) com a finalidade de representar as Ciências Humanas e Sociais. Porém, essa “manobra” não satisfaz a todos, tendo em vista que “não é de comum acordo que o ‘A’ contempla as ciências humanas, as ciências sociais, as habilidades socioemocionais, o *design* etc.” (PUGLIESE, 2020b. p. 34).

Cabe aqui, inteirar que o impasse não está restrito apenas às áreas presentes no acrônimo e quais suas representatividades, mas à definição de *STEAM education*, pois trata-se de um movimento educacional que está ainda em construção, portanto, sem um conceito claro. (PUGLIESE, 2020b). Sendo assim, daremos continuidade com a metodologia utilizada na revisão sistemática e retomaremos a discussão sobre o conceito de *STEAM education* na seção resultados e discussão para não anteciparmos informações.

Metodologia

Para atendermos aos objetivos do presente estudo realizamos uma revisão sistemática, tendo em vista que:

É uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 84).

Seguindo tais critérios, a busca foi realizada nas plataformas digitais: Scielo, Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico, sendo norteada pelos critérios de inclusão informados no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios de inclusão

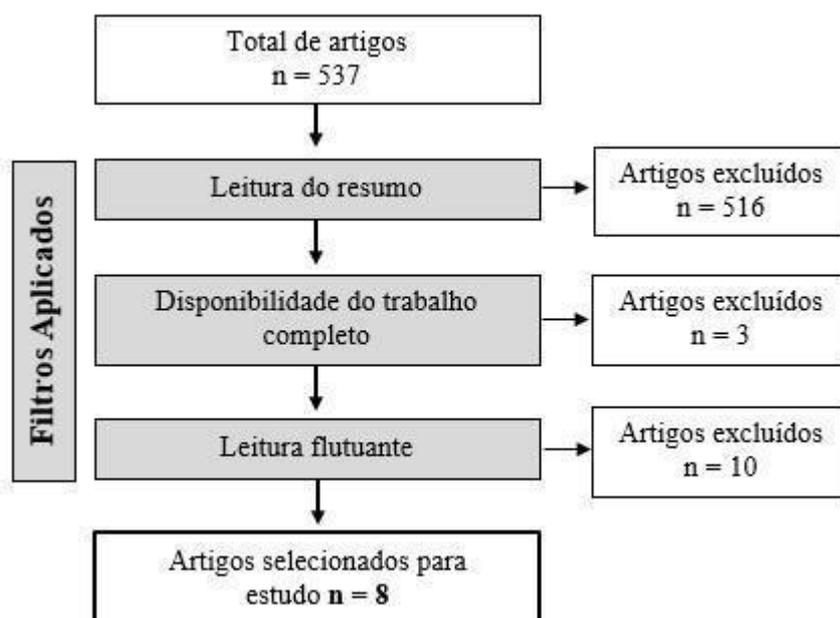
TIPO DE DOCUMENTO	INTERVALO DE TEMPO	IDIOMA	DESCRITORES
Artigo científico	Sem limite	Português	STEAM; Ensino de Ciências; Interdisciplinaridade.

Fonte. Autores, 2021.

A busca se deu entre os meses de outubro e novembro de 2020, almejando os artigos completos publicados em revistas científicas, escritos no idioma português e que apresentassem uma conexão entre os descritores: *STEAM and “Ensino de Ciências” and Interdisciplinaridade*. Esses descritores poderiam constar no título, no resumo ou no corpo do artigo, sendo descartados aqueles que não estivessem em consonância com a proposta da presente pesquisa. Para nos certificarmos sobre a possibilidade de exclusão de algum dos trabalhos efetuamos a leitura do resumo de todos os artigos encontrados, proporcionando o refinamento do material selecionado para estudo.

Com relação ao intervalo de tempo, optamos por não delimitar um período específico, tendo em vista que o *STEAM education* ainda se constitui como uma novidade no território brasileiro e, conseqüentemente, pouco discutido em trabalhos acadêmicos. Com base no mesmo argumento, optamos por considerar artigos publicados em revistas com ou sem Qualis. Porém, tanto as buscas realizadas no Portal de Periódicos CAPES quanto na plataforma Scielo não surtiram resultados significativos. Sendo assim, realizamos uma nova busca, sem alterações dos critérios, na base de dados do Google Acadêmico. Nela obtivemos um número expressivo de trabalhos que possibilitaram a continuidade da pesquisa conforme a descrição apresentada na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção do material de estudo



Fonte: Autores, 2021.

Considerando os critérios apresentados no Quadro 1, chegamos a um total de 537 artigos publicados em revistas científicas, conforme mostra a Figura 1. O Qualis de cada

uma das revistas, que será apresentado a seguir no Quadro 2, segue a classificação de periódicos quadriênio 2013-2016 conforme a consulta realizada na Plataforma Sucupira.

Ao darmos continuidade no processo de análise, realizamos a leitura de todos os resumos, o que nos permitiu descartar todos aqueles trabalhos que não se enquadram no objetivo do estudo. Após a eliminação de um número significativo de artigos ($n = 516$), optamos por fazer a leitura completa dos trabalhos restantes ($n = 21$). Porém, durante a busca pelos trabalhos na íntegra, 3 artigos foram descartados, já que o link de acesso apresentava erro não sendo possível encontrá-los. Desta forma, demos prosseguimento à pesquisa com uma leitura flutuante dos 18 trabalhos disponíveis, dos quais 10 foram dispensados novamente por não se enquadrarem no objetivo deste estudo.

Após o refinamento do material, chegamos ao quantitativo de 8 trabalhos ($n = 8$) aptos a passarem pelo processo de coleta e análise dos dados.

Método de coleta e análise dos dados

É apropriado e necessário que se diga que tanto o processo de coleta de dados quanto o processo de análise dos dados foram realizados entre os pares, para garantir o rigor dos resultados divulgados na seção de Resultados e Discussões. Sendo assim, trataremos sobre como foi realizado o processo de análise do material selecionado.

Assim que definidos os trabalhos a serem submetidos ao processo completo de análise ($n = 8$), realizamos uma segunda leitura, essa mais detalhada com o propósito de aprofundarmos nosso conhecimento sobre o material em questão.

O tratamento e a análise do material foram realizados através da análise de conteúdo, definida por Severino (2007, p. 121), como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Trata-se de compreender criticamente o sentido manifesto ou oculto das comunicações”.

Sendo assim, realizamos essa análise com base em Bardin (2016, p. 41), que elucida que “a análise de conteúdo pode ser uma análise dos <significados> (exemplo: a análise temática), embora possa ser também uma análise dos <significantes> (análise léxica, análise dos procedimentos)”. Em um primeiro momento, para chegarmos aos resultados propostos, organizamos de maneira **dedutiva** os seguintes eixos temáticos: Definição de *STEAM education* e as Contribuições do *STEAM education* no processo de ensino-aprendizagem. Com os eixos temáticos organizados prosseguimos com a análise do material na busca dos

códigos pertencentes a cada um dos eixos, tendo esses emergido de maneira **indutiva**, ou seja, à medida que a análise ia sendo feita.

Resultados e Discussão

No Quadro 2, apresentamos a síntese das informações que proporcionaram a emergência de códigos que irão constituir as categorias pertencentes a cada um dos eixos temáticos mencionados anteriormente. Assim, realizaremos a discussão dos resultados subsidiados por essas informações.

Quadro 2. Síntese dos artigos selecionados

Título do Artigo	Autoria; Ano de Publicação; Qualis.	Eixos Temáticos	
		Definição de <i>STEAM education</i>	Contribuição do <i>STEAM education</i> no processo de ensino-aprendizagem
1- Atividade de Campo e STEAM: Possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao Parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT	LOPES <i>et al</i> ; 2017; B3 – Ensino.	Metodologia	Verificou-se, ainda, que a interatividade proporcionada pela Atividade de Campo, subsidiada por uma perspectiva STEAM, pode contribuir para que os professores e estudantes articulem melhor o pensamento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática na busca de soluções para situações concretas, sendo assim, um elo articulador entre a ciência, criatividade, sociedade e realidade (p. 320).
2- Educação Científica empregando o método STEAM e um <i>makerspace</i> a partir de uma aula-passeio	SILVA <i>et al</i> ; 2017; B3 – Ensino.	Metodologia	A ideia por trás do STEAM na educação é romper barreiras entre disciplinas (p. 4).
3- Análise Interdisciplinar das estórias do livro “Esportes de Aventura” numa perspectiva STEAM	VIANA; ARAUJO; CAVALCANTE; 2018; B3 – Ensino.	Abordagem	[...] verificamos a possibilidade em articular as bases conceituais curriculares de várias disciplinas , o que permite uma excelente indicação para que esta interdisciplinaridade possa ser trabalhada dentro da proposta STEAM, permitindo que o aluno explore mais sua realidade, busque a solução de problemas e tenha uma visão menos pragmática ou linearizada do ensino (p. 116).
4- Aprendizagens STEAM através de atividades de “caça” / 2019	PEREIRA; RIBEIRO; 2019; Não possui.	Metodologia	[...] utiliza as Ciências, a Tecnologia, a Engenharia e a Matemática de forma integrada , com o objetivo de estimular a curiosidade, incentivar o trabalho de equipe e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos (p. 1).

5- Educiência: da Interdisciplinaridade ao STEAM	MARTINES; DUTRA; BORGES; 2019; B3 – Ensino.	Metodologia	Admite-se atualmente, que ensinar conectando áreas é a grande saída para o século XXI e a educação STEAM parece servir de caminho para religar o conhecimento à realidade aplicada e esse fator colabora para um aprendizado efetivo (p. 105).
6- Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química	MACHADO; GIROTTI-JÚNIOR; 2019; Não possui.	Metodologia	[...] a proposta STEAM apresenta-se como uma das estratégias possíveis para a integração de conhecimentos e, sendo escasso o número de trabalhos sobre o tema, no contexto brasileiro, o desenvolvimento de pesquisas sobre seus limites e possibilidades apresenta-se como possível na pesquisa sobre a temática interdisciplinaridade (p. 56).
7- Metodologias, modelos e abordagens ativas para o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais	MARQUES; HARDOIM; SANTOS; 2020; Não possui.	Metodologia	O estudo mostrou ser possível utilizar a metodologia STEAM para favorecer a construção de conhecimentos de forma inter-relacionada (p. 14-15).
8- O uso do micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte	ALBUQUERQUE <i>et al</i> ; 2020; B1 – Ensino.	Metodologia	[...] o uso deste recurso associado a PBL contribuiu para a autonomia dos sujeitos da pesquisa , os quais conseguiram distinguir através dos resultados apresentados que a ferramenta propõe uma interdisciplinaridade entre os conteúdos através da metodologia STEAM (p. 18).

Fonte: Autores, 2021.

Conforme mencionado na metodologia deste estudo, elencamos dedutivamente dois eixos temáticos com o propósito de conduzir, de maneira objetiva, o processo de construção dos códigos. Sendo assim, iniciaremos a apresentação dos resultados na seguinte sequência: primeiramente traremos a Definição de *STEAM education*, por fim, apresentaremos a contribuição do *STEAM education* no processo de ensino-aprendizagem.

Para deixar clara a interpretação feita pelos autores do presente em relação ao material analisado é importante dizer que foram os trechos/palavras em destaque (Quadro 2) que direcionaram a elaboração dos códigos de análise. Entretanto, optamos por apresentar frases maiores para manter a unidade de contexto, ou seja, para que a mensagem faça sentido para o leitor.

Definição de *STEAM education*

Ao verificarmos o Quadro 2, com relação ao eixo temático Definições de *STEAM education*, vemos que os autores de sete, do total de oito artigos analisados compreendem esse movimento educacional como uma **metodologia**. Para exemplificar o motivo dessa afirmação trazemos alguns trechos que corroboram nossa colocação:

Artigo 1- [...] a inclusão das Artes nessa **metodologia** veio como uma inovação necessária para incorporar a criatividade aos elementos de engenharia (p. 309, grifo nosso).

Artigo 6- A *STEAM* caracteriza-se como uma **metodologia** que busca articular e aplicar os conhecimentos das disciplinas escolares das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharias, Artes e Matemática [...] (p. 45, grifo nosso).

Artigo 8- Na **metodologia** *STEAM* há ênfase no trabalho em conjunto, e propicia, a cada estudante, desenvolver suas habilidades e competências contribuindo para a aprendizagem comum (p. 5, grifo nosso).

Sendo assim, apenas um dos trabalhos define o *STEAM education* como uma abordagem. Para confirmarmos essa afirmação, trazemos o seguinte trecho:

Artigo 3- A proposta deste artigo é apresentar a análise do livro “Esportes de Aventura” numa perspectiva interdisciplinar na **abordagem** *STEAM* (p. 106, grifo nosso).

Diante do que foi posto, vemos com coerência nomear as categorias emergentes como: Metodologia e Abordagem.

Primeira categoria – Metodologia

Collins III; O'BRIEN (2011, p. 290), conceituam a metodologia como “a aplicação de princípios, práticas e procedimentos para um problema, projeto, curso de estudo, ou determinada disciplina”. Entretanto, essa definição parece estar muito aquém do que de fato o *STEAM education* representa. De acordo com Pugliese (2020b), estudioso da temática em pauta, autor no qual fundamentamos nossa pesquisa, podemos afirmar que:

STEM não é uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica. Se alguém disser que sabe a definição exata de STEM (além das letras do acrônimo, obviamente), estará equivocado. Isso porque não há um dono ou um autor principal do STEM, tampouco uma liderança capaz de determinar o que é ou não STEM (2020b, p. 29, grifo nosso).

Assim como o autor supracitado, acreditamos que engessar o *STEAM education* precocemente em um conceito definitivo, tendo em vista que sua presença no meio educacional surge com ênfase a partir da década de 2001, ou seja, ainda muito recente, seria “um **modo muito simplista de entender como as tendências e os movimentos educacionais ganham forma** nos sistemas em que se inserem” (PUGLIESE, 2020b, p. 29, grifo nosso).

Sendo assim, elucidamos a nossa compreensão sobre *STEAM education*, ancorados em Pugliese (2020b) como: um movimento educacional que ainda se encontra em fase de construção, passível de modificações.

Segunda categoria – Abordagem

Para iniciarmos nossa discussão sobre essa categoria, trazemos um conceito para abordagem de acordo com Kapur (2020, p. 1, tradução nossa):

As abordagens pedagógicas envolvem a colocação em prática de estratégias de ensino, sendo comumente entendidas como as abordagens do ensino. Refere-se à teoria e prática da aprendizagem e como esse processo tem impacto e é influenciado pelos fatores sociais, culturais, econômicos e políticos dos alunos. Na hora de formular ou colocar em prática as abordagens pedagógicas, há uma série de fatores que os instrutores precisam estar cientes em relação aos alunos. Alguns deles incluem, suas metas e objetivos acadêmicos, faixas etárias, níveis de série, assuntos e conceitos, habilidades de aprendizagem, habilidades interativas, traços de personalidade, padrões de educação, leis e regras das instituições educacionais e outras necessidades e requisitos dos alunos.

Tendo em vista que o *STEAM education* ainda não possui uma definição concreta, acreditamos que o conceito de abordagem, aqui apresentado, é o mais próximo que podemos chegar na busca por uma possível definição que satisfaça o entendimento de *STEAM education*, pois se tratando de um movimento educacional é necessário considerar os fatores sociais, culturais, econômicos e políticos no contexto no qual está sendo trabalhado. Importante frisar

que não estamos afirmando que ao trabalharmos uma determinada metodologia não precisamos considerar todas essas questões, que de fato devem sempre estar em pauta, apenas buscamos fazer uma aproximação entre as categorias emergentes e o *STEAM education* baseados nos autores supracitados que trouxemos para definir cada uma dessas categorias.

Contribuição do *STEAM education* no processo de ensino-aprendizagem

Considerando o segundo eixo temático, podemos verificar que os resultados apontam para a necessidade e importância do ensino interdisciplinar na construção de um conhecimento dinâmico, menos fracionado e mais em acordo com o proposto por Freire (1987) e previsto no Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014). Também considera a importância de desenvolver nos jovens determinadas habilidades que estão em voga, conhecidas como habilidades do século XXI.

Primeira categoria – Interdisciplinaridade

A constante menção ao ensino interdisciplinar realizada por diferentes autores (Quadro 2) concretiza a sua importância para um processo de ensino-aprendizagem eficiente. O *STEAM education* vem ganhando espaço justamente por proporcionar essa interação ou integração entre diferentes áreas do conhecimento aliado à prática. Por possuir essa característica, o *STEAM education* é confundido com o Movimento Maker, por realizar a prática muitas vezes através de atividades “mão na massa”. Porém, enquanto o Movimento Maker está focado no **fazer** (SOSTER; ALMEIDA; SILVA, 2020) o *STEAM education* foca no **como, onde e por que fazer?** (PUGLIESE, 2020b).

Segunda categoria - Habilidades do século XXI

Criatividade, curiosidade, trabalho em equipe, pensamento crítico, são exemplos de habilidades do século XXI encontradas nos artigos analisados, sendo destacadas pela importância em desenvolvê-la, pois os tempos atuais exigem cada vez mais dos jovens e adultos que estão em convívio social.

É fato que o mundo está em constante evolução, como fazemos parte deste mundo precisamos acompanhá-lo estando em constante atualização.

Calori e Arruda (2020, p.1), ressaltam que:

O tecnicismo, tradição pedagógica recorrente no Brasil, denunciado por Paulo Freire (1996), como uma prática de instrução voltada ao treinamento, repetição de conceitos, sem sua articulação com a realidade vivenciada pelos educandos, sem conexão com sua existência, não conduz a autonomia e à construção de competências necessárias à complexidade das relações sociais, de trabalho e de cidadania.

Dessa maneira, é necessário que se diga e se repita quantas vezes forem necessárias que NÓS educadores não podemos permanecer em um formato de escola condizente com décadas passadas. Diante da necessidade em desenvolver as habilidades do século XXI nos alunos, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) apresenta e orienta o desenvolvimento de dez competências gerais, além das competências específicas para serem trabalhadas com os alunos. Isso evidencia que a BNCC está seguindo os passos dos currículos dos países de primeiro mundo, adeptos do *STEAM education* há mais de duas décadas.

Mas por que fazemos referência às competências descritas na BNCC se a categoria discutida trata de habilidades? A resposta é muito simples: A habilidade complementa a competência e vice-versa, enquanto a competência está associada a “como fazer”, a habilidade está associada a colocar este fazer na prática, ou seja, “saber fazer” (FLEURY; FLEURY, 2001). Posto isso, fica clara a importância da atualização no meio escolar para que possamos formar cidadãos aptos a viver e conviver na sociedade atual. Entretanto, é preciso desacomodar para transmutar a escola e com urgência!

Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa se concentrou em dimensionar como o *STEAM education* está sendo compreendido e propagado dentro do território nacional por aqueles que o colocam em prática, além de analisar as suas contribuições ao ensino de Ciências.

Como pudemos conferir em nossos resultados apresentados no Quadro 2, a maioria dos artigos apresenta o *STEAM education* como uma metodologia, compreendido pelos autores do presente trabalho como um equívoco, tendo em vista que a nossa percepção está em consonância com o teórico adotado (PUGLIESE, 2020a) para encaminhar a discussão acerca do movimento *STEM*.

Importante salientar que ao buscarmos novas formas de trabalhar o ensino de ciências ou outra área do conhecimento, sejam elas metodologias, ferramentas ou estratégias pedagógicas, métodos lúdicos entre tantas possibilidades, é necessário construir um conhecimento teórico bem fundamentado antes de partirmos para a prática. Dessa forma, para que a prática do *STEAM education* nas escolas brasileiras não se transforme em um simples

‘modismo’, convidamos aos professores interessados a trabalharem o ensino de ciências sob essa perspectiva a aprofundarem seus conhecimentos acerca da temática para que possam trabalhá-la com segurança e propriedade para alcançarem o objetivo pretendido.

Reiteramos que a pretensão desta pesquisa não é de promover uma dicotomia que se refere ao *STEAM education* como certo ou errado, tendo em vista que, como já vimos, este movimento ainda se encontra em fase de construção, mas repensarmos na necessidade que temos em moldurar as práticas pedagógicas seguindo sempre o mesmo roteiro. É necessário que (re)aprendamos a trabalhar com a curiosidade, com o inesperado, com o erro, pois no dia a dia não temos o total controle de tudo o que acontece ao nosso redor.

Como professores, precisamos estar preparados para assumirmos o compromisso de preparar os nossos alunos da melhor maneira possível. Desta forma, esperamos que este trabalho contribua como fonte de informação e/ou de inspiração para aos futuros pesquisadores da temática e a todos aqueles que pretendem construir um conhecimento sobre o movimento educacional *STEAM education* e quiçá colaborar para a sua expansão ao redor do mundo.

Referências

ALBUQUERQUE, M.C.P.; FONSECA, W.S.; OLIVEIRA, D.G; SOUSA, R.C. O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, e111920, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**: tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. – São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014.

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

CALORI, J.V.; ARRUDA, M.P. **Gestão**: competências e habilidades para o século XXI. 1. ed. – Curitiba: Appris, 2020.

COLLINS III, J. B.; O’BRIEN, N. P. (Ed.). **Dictionary of Education**, 2. ed. Santa Barbara: Greenwood, 2011.

FLEURY, M.T.L; FLEURY, A. Construindo o Conceito de Competência. **Revista de Administração Contemporânea**, ed. especial, p. 183-196, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: Leitura do Mundo, Leitura da Palavra.** Paz e Terra: 2011.

KAPUR, R. **Understanding the Meaning and Significance of Pedagogical Approaches.** 2020. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/345317896_Understanding_the_Meaning_and_Significance_of_Pedagogical_Approaches. Acesso em: 06 out. 2021.

LEMOS, E.S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista**, n. 1, v. 1, p. 25-35, 2011.

LOPES T.B.; CANGUSSU, E.S; HARDOIM, E.L.; GUARIM-NETO, G. Atividades de Campo e STEAM: Possíveis Interações na Construção de Conhecimento em Visita ao Parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, jul./dez., 2017.

MACHADO, E.S.; GIROTTO-JUNIOR, G. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 43-57, 2019.

MARQUES, A.S.V.; HARDOIM, E.L.; SANTOS, P.M. Metodologia, Modelos e Abordagens Ativas para o Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2020.

MARTINES, E.A.L.M.; DUTRA, L.B; BORGES, P.R.O. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, set./dez. 2019.

PEREIRA, H.; RIBEIRO, J. Aprendizagens STEAM através de atividades de "caça" ao fóssil em contexto urbano. **Revista de Ciências Elementar**, v. 7, n. 2, jun. 2019.

PUGLIESE, G.O. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209-232, jan./abr. 2020a.

PUGLIESE, G.O. Um panorama do STEAM *education* como tendência global. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Orgs.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020b.

SAMPAIO R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico.** – 23 ed. rev. E atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, I.O.; ROSA, J.E.B; HARDOIM, E.L.; GUARIM-NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, 22034, 2017.

SOSTER, T.S.; ALMEIDA, F.J.; SILVA, M.G.M. Educação maker e compromisso ético na sociedade da cultura digital. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 715-738, abr./jun. 2020.

VIANA, D.L.; ARAUJO, C.S.O.; CAVALCANTE, D.S. Análise Interdisciplinar das Estórias do Livro “Esportes de Aventura” numa Perspectiva STEAM. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 6, n. Especial, dez. 2018.

5.2 Manuscrito 2

Esse manuscrito foi elaborado com a pretensão de atender o terceiro e quarto objetivo específico proposto neste estudo:

- Instigar o desenvolvimento de atividades interdisciplinares em ciências da Natureza;
- Identificar a presença de características *STEAM education* na elaboração das atividades interdisciplinares.

A revista na qual realizamos a submissão deste material, conforme mostra a Figura 2, intitula-se Ensino & Pesquisa (ISSN eletrônico 2359-4381). Sendo assim, o texto apresenta-se formatado conforme a solicitação da mesma. Referente ao quadriênio 2013-2016, a revista apresenta Qualis (CAPES) B1 na área de avaliação Ensino. Mais informações sobre a referida revista podem ser observadas a partir do link: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/index>.

Figura 2. Print da página de submissão do Manuscrito 2

Ensino & Pesquisa
ISSN: 2359-4381

TAMANHO DE FONTE

OPEN JOURNAL SYSTEMS

IDIOMA
#plugins.block.languageToggle.s
Português (Brasil) ▼
Submeter

REALIZAÇÃO
UNESPAR
PROF-FILO
PROF-HISTÓRIA
PPFQR

AUTOR
Submissões
• Ativo (1)
• Arquivo (1)
• Nova submissão

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

Capa > Usuário > Autor > Submissões Ativas

Submissões Ativas

ATIVO ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
4503	12-06	ART	Barreto Ruiz Dias, Sganzeria,...	CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MOTIVADAS PELO...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

Iniciar nova submissão
[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

Apontamentos
TODOS NOVO PUBLICADO IGNORADO

DATA DE INCLUSÃO	HITS	URL	ARTIGO	TÍTULO	SITUAÇÃO	AÇÃO
Não há apontamentos.						

Publicado Ignorado Excluir Selecionar todos

Ajuda do sistema

USUÁRIO
Logado como:
dulcicias
• Meus periódicos
• Perfil
• Sair do sistema

INFORMAÇÕES
• Para leitores
• Para Autores
• Para Bibliotecários

NOTIFICAÇÕES
• Visualizar (1 nova(s))
• Gerenciar

CONTEÚDO DA REVISTA
Pesquisa
#plugins.block.navigation.searchScope##
Todos ▼
Pesquisar

Fonte: Autora, 2021.

Construção de sequências didáticas motivadas pelo movimento educacional *STEAM education*

*Construction of didactic sequences motivated by the *STEAM education* educational movement*

*Construcción de secuencias didácticas motivadas por el movimiento educativo *STEAM education**

Resumo: Este trabalho é resultado de uma pesquisa de mestrado realizada com licenciandos de diferentes semestres do curso de Ciências da Natureza (CN) a partir do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGECQVS) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus de Uruguaiiana-RS. O objetivo desta pesquisa concentrou-se em responder a seguinte questão: “É possível desenvolver atividades interdisciplinares em CN na perspectiva do *STEAM education*?”. O objeto elencado para a coleta de dados foi a Sequência Didática (SD), explorado através da metodologia de análise de conteúdo ancorada em Bardin (2016). As categorias de análise foram elaboradas de maneira dedutiva com embasamento nos estudos de Pugliese (2020) sobre as características comuns ao movimento *STEM education*. Sendo assim, esse estudo analisou sete SDs chegando a resultados motivadores à prática do ensino interdisciplinar.

Palavras-chave: Formação inicial, Ensino de Ciências, Ciências da Natureza, Interdisciplinaridade, Análise de conteúdo.

Abstract: *This work resulted of a master's research carried out with undergraduate students from different semesters of Natural Sciences course (NC) from the Graduate Program in Science Education: Chemistry of Life and Health (PPGECQVS) of Federal University of Pampa (UNIPAMPA) – Campus Uruguaiiana-RS. The objective of this research focused on answering the following question: “Is it possible to develop interdisciplinary activities in NC from the perspective of *STEAM Education*?” The object chosen for data collection was the Didactic Sequence (DS), analyzed using the content analysis methodology according to Bardin (2016). The analysis categories were deductively elaborated based on Pugliese's (2020) studies on the common characteristics of the *STEM education* movement. Thus, this study analyzed seven SDs reaching results that were motivating the practice of interdisciplinary teaching.*

Keywords: *Initial Formation, Science teaching, Natural Sciences, Interdisciplinarity, Content analysis.*

Resumen: *Este trabajo es resultado de una investigación del Magíster realizada con estudiantes de pregrado de diferentes semestres de la carrera de Ciencias de la Naturaleza (CN) del Programa de Posgrado en Educación Científica: Química de la Vida y la Salud (PPGECQVS) de la Universidad Federal de la Pampa (UNIPAMPA). - Campus Uruguaiiana-RS. El objetivo de esta investigación se centró en dar respuesta a la siguiente pregunta: “¿Es posible desarrollar actividades interdisciplinarias en CN desde la perspectiva de *STEAM education*?”. El objeto listado para la recolección de datos fue la Secuencia Didáctica (SD), analizada mediante la metodología de análisis de contenido basada en Bardin (2016). Las categorías de análisis se elaboraron deductivamente a partir de los estudios de Pugliese (2020) sobre las características comunes del movimiento *STEM education*. Así, este estudio analizó siete SDs obteniendo resultados que motivan la práctica de la docencia interdisciplinar.*

Palabras clave: *Formación inicial, Enseñanza de las Ciencias, Ciencias de la naturaleza, Interdisciplinariedad, Análisis de contenido.*

Introdução

Ser professor no momento presente exige versatilidade, constante reflexão e atualização do ser e do fazer docente. Tendo em vista que a tecnologia está presente em diversos setores da sociedade, inclusive no educacional, é preciso estar disposto a buscar e acompanhar a velocidade dos avanços tecnológicos, garantindo assim constante atualização e, como resultado, a autoconfiança. De maneira resumida, podemos dizer que ser professor, independente da área do conhecimento em que atua, é estar imerso em desafios diários, situação que exige muito empenho e determinação.

Com relação ao professor de Ciências da Natureza (CN), um dos desafios presente em sala de aula é o desinteresse demonstrado por parte dos alunos em relação aos conteúdos programáticos, o que é visto por Morales e Alves (2016) como consequência da descontextualização do ensino. Com relação ao comportamento dos alunos em sala de aula, os autores supracitados ressaltam que: “muitas vezes ficam apáticos diante de qualquer iniciativa dos professores, que se confessam frustrados por não conseguirem atingir totalmente seus objetivos” (MORALES; ALVES, 2016, p. 1).

Para transpor com maior facilidade e tranquilidade as dificuldades impostas pela profissão acadêmica, acreditamos na necessidade de discutir e refletir sobre este desinteresse discente, durante a formação inicial para que o futuro professor desenvolva um olhar amplo sobre a importância da didática e a prática docente. Neste sentido, oferecemos um curso aos licenciandos do curso de CN da UNIPAMPA – Campus de Uruguaiana-RS, abordando a temática de “*STEAM* no Ensino de Ciências”. Sendo assim, o objetivo deste estudo concentra-se em responder a seguinte questão: “É possível desenvolver atividades interdisciplinares em CN na perspectiva do *STEAM education*?”.

Para realizar a análise do material coletado, utilizamos como metodologia a análise de conteúdo ancorada em Bardin (2016). Traremos na seção de resultados e discussões, além dos resultados obtidos na análise, a possível contribuição do curso à formação inicial dos licenciandos participantes, a partir da percepção das autoras.

***STEAM/STEM* – uma questão de nomenclatura**

STEAM é um acrônimo criado para designar as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* no original em inglês), que vem se popularizando nas últimas décadas no meio educacional como uma maneira inovadora e interdisciplinar de trabalhar tais áreas do conhecimento, rompendo com a passividade do ensino tradicional e proporcionando o protagonismo do aluno; entretanto, na literatura podemos encontrar duas formas de se referir ao acrônimo aqui em pauta: *STEM* e *STEAM*; mas qual dos dois é o correto? Podemos afirmar que ambos! Para compreender o que difere entre um e outro é necessário conhecer um pouco da origem desse movimento.

Segundo Pugliese (2020b), o termo originou-se *SMET* (*Science, Mathematics, Engineering and Technology*), utilizado pela *National Science Foundation* (NSF), em meados da década de 1990, para representar as quatro áreas juntas. De acordo com Janosky (2017), o termo *SMET* causava controvérsia por soar semelhantemente, na língua inglesa, como *smut* (significa obscenidade em inglês). Assim, em 2001, a então diretora da NSF, Judith Ramaley, propôs a reorganização do acrônimo para *STEM*, que em inglês é tronco. A partir daí o movimento começou a ganhar notoriedade tanto nos Estados Unidos quanto em outros países, sendo atualmente visto como uma tendência global.

Por indicar como uma de suas principais características a interdisciplinaridade, o movimento *STEM* recebe diversas críticas dos estudiosos da temática, que acreditam ser

inviável trabalhar interdisciplinarmente através da óptica *STEM*, por ela não trazer nenhuma área do saber que possibilite representar e/ou abordar as Ciências Sociais e Humanas.

Diante de tais circunstâncias, surge uma variante do movimento, o *STEAM education*. Ao acrônimo antecessor, soma-se, a letra “A” de Arte (do inglês *Art*) com o propósito de contemplar todas as áreas do conhecimento. Todavia, mesmo esta mudança não foi unânime: há quem diga que a inclusão da Arte ainda não satisfaz como representante das Ciências Humanas, Ciências Sociais, as habilidades socioemocionais, o *Design*, etc. (PUGLIESE, 2020b).

Mas, o que difere entre os dois termos em discussão, *STEM education* e *STEAM education*, além do acréscimo da letra “A”? Importante salientar que independentemente do acrônimo abordado o professor adota uma postura mediadora e se utiliza de metodologias ativas para colocar em prática o ensino, sendo utilizadas com maior frequência a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Aprendizagem Baseada em Problemas.

Os acrônimos também indicam os conteúdos a serem trabalhados, pois quando abordado apenas as áreas duras do acrônimo (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) se evidencia a presença do ensino *STEM*. Já o *STEAM education* se apresenta quando o professor soma a Arte às Ciências Exatas.

Entretanto, ao afirmar trabalhar com o *STEAM education* é necessário não menosprezar o papel da Arte, pois assim estará sendo desenvolvido o *STEM education*. A presença da Arte deve ser tão importante quanto as outras áreas do conhecimento. Como exemplos artísticos, podem surgir a Fotografia, o Cinema, o *Design*, o Teatro, a Pintura, a Arquitetura, a Música, etc.

Outro fator importante a ser destacado é que a prática tanto do *STEM education* quanto do *STEAM education*, por vezes, surge como um grande desafio a ser vencido pelo professor em sala de aula. Isto significa que é preciso fazer com que o ensino seja de fato *STEAM*, e não S+T+E+A+M, conforme apontam Blackley e Howell (2015), ou seja, ser interdisciplinar e não multidisciplinar consecutivamente.

Realizar a conexão entre diferentes áreas do conhecimento de maneira satisfatória, que contribua para a construção do saber interdisciplinar exige muito estudo, leitura, diálogos constantes com os pares a fim de ampliar e enriquecer o conhecimento. Sabe-se que a rotina do professor é corrida e isso acaba dificultando o trabalho em conjunto, entre os pares, dentro do espaço escolar. Entretanto, é indispensável dizer que atualmente é possível realizar um trabalho colaborativo à distância, com o auxílio de ferramentas digitais disponíveis gratuitamente. Porém, para que isso se torne uma realidade, é necessário estar aberto e disposto a incorporar novas práticas na rotina docente.

Face o exposto, explica-se aqui que neste texto ora utiliza-se uma das nomenclaturas, ora outra, pois embora a *STEAM education* seja o foco de nosso estudo parte da literatura usada por nós refere-se à *STEM education* que é como o movimento se originou. Sendo assim, quando for o caso manteremos a nomenclatura conforme o autor a ser citado.

Contextualizado o STEAM

De acordo com Granovskiy (2018, p. 1 tradução nossa), “desde a Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos se beneficiaram dos avanços sociais, econômicos, de saúde e militares possibilitados, em parte, por uma força de trabalho altamente qualificada em *STEM*”, o que explica o fato da base econômica do país estar ancorada em profissões *STEM*. Desta forma, para reduzir os impactos negativos na competitividade econômica, tornou-se prioridade para o governo norte-americano fomentar programas educacionais *STEM*, destinados à capacitação e qualificação da população jovem. Ainda de acordo com Granovskiy (ibid), a

estimativa é de um investimento de três bilhões de dólares por ano em programas *STEM* nos Estados Unidos.

Apesar de todo esse investimento, a apatia dos estudantes brasileiros descrita por Morales e Alves (2016, p. 1) também se faz presente nos Estados Unidos, como relata Yang (2010); mas qual poderia ser o motivo que gerou o desinteresse dos alunos pelas Ciências Exatas? Um possível argumento é o currículo escolar demasiadamente fragmentado e descontextualizado, fato que tornou a aula de Ciências monótona, pouco atrativa. Acredita-se que “a aula de ciências não era interessante para as crianças, e seria, portanto, necessário, por meio de aulas mais engajadoras, recuperar a atenção delas para o que a ciência tem de melhor: a curiosidade e a inventividade” (PUGLIESE, 2020b, p. 30).

Sendo assim, “o *STEM Education* aparece como uma resposta a um currículo desconectado das exigências da indústria contemporânea e do mercado de trabalho ao qual os alunos estão submetidos atualmente” (PUGLIESE, 2020a, p. 212).

Neste sentido, podemos dizer que o *STEM* é um movimento que teve início fora do âmbito educacional, adentrando a escola com o “intuito de formar pessoas com capacidades para executarem as demandas do mercado de trabalho” (MARQUES; HARDOIM; SANTOS, 2020, p. 13), ou seja, o movimento *STEAM* busca, a partir da curiosidade e da inventividade, engajar e estimular os jovens a seguirem carreiras relacionadas às áreas *STEAM* com ênfase em tecnologia.

De acordo com as informações apresentadas até aqui, é possível perceber que o *STEAM education* é um movimento recente, tendo em torno de duas décadas, ou seja, o movimento se encontra ainda em construção. Isso impossibilita a indicação de uma única definição. O que se tem conhecimento até o presente momento é que “entre os estudiosos do *STEM education*, é cada vez mais unânime a noção de que não há uma definição a ser pacificamente estabelecida” (PUGLIESE, 2020b, p. 28).

Sendo assim, expressamos nossa afinidade com a seguinte afirmação feita por Pugliese (2020): “*STEM* não é uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica [...]. *STEM* é, na verdade, uma ideia da qual cada indivíduo faz um uso diferente. Ou, como prefiro denominar, é um movimento” (PUGLIESE, 2020b, p. 28).

Para que a aplicabilidade do *STEAM Education* não permaneça na subjetividade, trazemos de maneira resumida na Figura 1 algumas das características apontadas por Pugliese (2020b) como uma constante, presente em várias pesquisas que abordam a temática.

Figura 1. Características *STEM*



Fonte: Autoras, 2021 – Adaptação a partir de Pugliese (2020b, p. 29-32)

Todavia, a partir da revisão de literatura, em produções realizadas aqui no Brasil, o *STEAM education* é seguidamente preconizado por diversos autores (LOPES *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2017; MACHADO; GIROTTO, 2019; MARTINES, DUTRA E BORGES, 2019; PEREIRA; RIBEIRO, 2019; ALBUQUERQUE *et al.*, 2020), como uma metodologia.

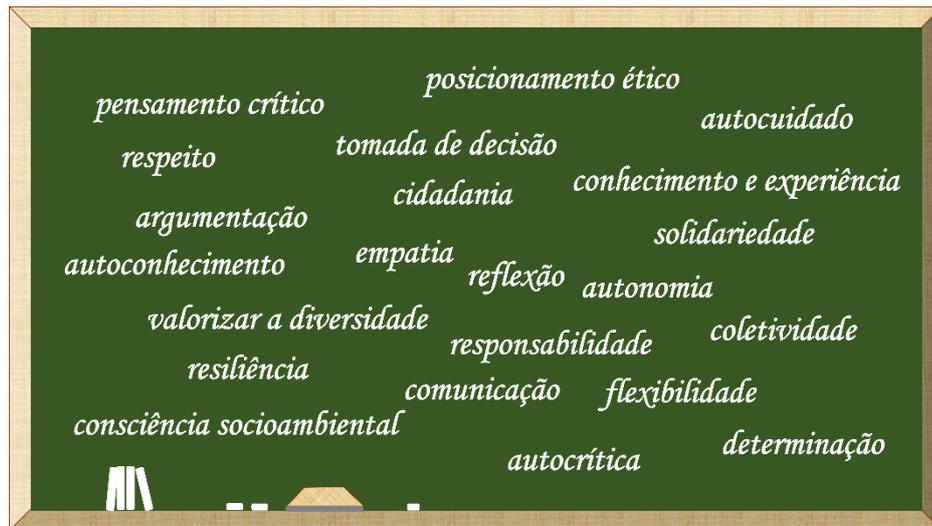
Como mencionado anteriormente, o presente trabalho está alinhado à percepção de Pugliese (2020b) acerca do tema. Então, apresentar uma definição exata para o *STEAM education* é considerado um equívoco.

Isso porque não há um dono ou um autor principal do STEM, tampouco uma liderança capaz de determinar o que é ou não STEM [...]. De fato, há edtechs, empresas e prestadores de serviço que defendem STEM como metodologia, ferramenta, currículo, etc. Todavia, acredito que reconhecer STEM dessa forma é, na verdade, um modo muito simplista de entender como as tendências e os movimentos educacionais ganham forma nos sistemas em que se inserem (PUGLIESE, 2020b, p. 28).

Logo, quem pretende desenvolver atividades *STEAM* precisa considerar a importância dessas características (Figura 1), constantemente presentes nas manifestações do movimento, bem como, aproximar da realidade do nosso país, já que o movimento reflete muito das necessidades e aspectos do seu país de origem, os Estados Unidos.

Tendo em vista que a categoria Percepção da Função da Escola está diretamente relacionada às habilidades do século XXI, elaboramos a Figura 2, com base nas competências gerais da BNCC (Brasil, 2018, p. 9-10), onde estão contempladas algumas das habilidades que foram identificadas ao longo das Sequências Didáticas (SDs).

Figura 2. Habilidades do século XXI



Fonte: Autoras, 2021.

Considerando o ambiente escolar como um dos espaços destinados à formação de indivíduos conscientes dos seus direitos e deveres, compreendemos que o professor, independente da área do conhecimento em que atua, precisa estar atento e comprometido com a sua função social para que através da sua prática docente consiga desenvolver tais habilidades em seus alunos, contribuindo desta maneira para o desenvolvimento permanente da sociedade.

Método de Pesquisa

Nesta pesquisa, de natureza exploratória e abordagem qualitativa, definimos como objeto de análise a SD, com o propósito de verificar a possibilidade de desenvolver atividades interdisciplinares relacionadas às temáticas da Ciências da Natureza a partir da perspectiva *STEAM*.

Sendo assim, apresentaremos o percurso metodológico composto pelas seguintes etapas: contextualização da pesquisa, características do objeto de análise, método de análise aplicado aos resultados.

Contextualização da Pesquisa

O presente estudo é fruto de uma pesquisa de Mestrado oriunda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UNIPAMPA. Este estudo, foi realizado através de um breve curso (quatro encontros síncronos de uma hora cada) intitulado “*STEAM* no Ensino de Ciências”, ofertado aos licenciandos de diferentes semestres (público-alvo da pesquisa) do curso de CN da UNIPAMPA – Campus Uruguaiana-RS, entre os meses de março e abril de 2021. Estar matriculado e assíduo no curso foram os critérios de inclusão utilizados para a homologação da inscrição, bem como ser um dos vinte primeiros inscritos. A chamada para a participação foi encaminhada no início do mês de fevereiro do presente ano, formalmente via e-mail institucional e divulgado nas redes sociais das pesquisadoras. Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, atendemos às exigências do Conselho Nacional de Saúde (CNS, Resolução 510/16) encaminhando o projeto da presente pesquisa ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UNIPAMPA, sendo colocada em prática somente após sua aprovação.

Assim que obtido o quantitativo de participantes almejado, duas turmas foram organizadas em diferentes horários e dias da semana, cada uma com dez componentes, totalizando vinte inscritos. Essa divisão se fez necessária para adequar-se aos horários que cada

licenciando dispunha para comparecer aos encontros síncronos que ocorreram uma vez a cada semana ao longo dos meses de março e abril, através da plataforma *Google Meet*, respeitando assim a regra de distanciamento social imposta pela pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2.

Dez dias antes do primeiro encontro síncrono foi encaminhado, via e-mail institucional, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), juntamente com um questionário inicial para elucidarmos o entendimento dos participantes acerca das seguintes temáticas: Interdisciplinaridade, *STEAM* e Metodologias Ativas. Logo após, as atividades seguiram de acordo com o cronograma esmiuçado no Quadro 1.

Quadro 1. Cronograma do curso *STEAM* no Ensino de Ciências

Encontros	Entrega ou elaboração de atividade	Temática do encontro
1º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> Entrega do questionário inicial; Entrega do TCLE. 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação do curso; Diálogo sobre o que é e como se organiza uma Sequência Didática (SD); Organização dos grupos de trabalho.
2º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração da SD. 	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo sobre o que é <i>STEAM</i> e sua aproximação com a educação.
3º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração da SD. 	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo sobre o conceito de interdisciplinaridade e contextualização.
4º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração da SD; Aplicação do questionário final. 	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo sobre metodologias ativas; Aprendizagem Baseada em Problemas; Aprendizagem Baseada em Projetos.
Momento Assíncrono	<ul style="list-style-type: none"> Entrega da SD e questionário final. 	<ul style="list-style-type: none"> Finalização das atividades.

Fonte: Autoras, 2021.

Conforme mencionado anteriormente, foram quatro encontros síncronos com aproximadamente uma hora cada, nos quais abordamos as seguintes temáticas consecutivamente: Sequência Didática, *STEAM education*, Interdisciplinaridade e Contextualização, Metodologias Ativas com ênfase nas metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos, por serem utilizadas com maior frequência em atividades relacionadas ao *STEAM education*.

Características do objeto de análise

A elaboração de uma SD foi um dos métodos avaliativos utilizados pelas pesquisadoras no decorrer do curso. Conforme os critérios apresentados aos cursistas, a SD, contendo um mínimo de quatro aulas com um ou mais períodos, deveria ser idealizada para um determinado público-alvo, podendo ser para alunos do ensino fundamental, do ensino médio ou do ensino superior. Também deveria abordar uma temática relacionada às CN, ser interdisciplinar, contextualizada e apresentar as características *STEAM* (Figura 1).

O quantitativo de aulas foi estipulado com a pretensão de manter a uniformidade entre as SDs, além de possibilitar uma análise de resultados mais precisa e objetiva. Para fins de padronização e compreensão, compartilhamos com os cursistas o conceito de SD apresentado por Zabala (1998, p. 18), que a define como uma “série ordenada de atividades que forma as unidades didáticas” visando “manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática,

ao mesmo tempo que são instrumentos que permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação” (ZABALA, 1998, p. 53).

Conforme disposto na Figura 1, uma das características presente no movimento *STEAM education* é a interdisciplinaridade, onde se enquadra o trabalho colaborativo conforme preceitua Pugliese (2020b). Com isso, sugerimos aos participantes que se organizassem em duplas, trios ou quartetos para poderem vivenciar um pouco do movimento na prática. Todavia, respeitando a receptividade de cada um, todos tiveram total liberdade para escolher fazer a atividade individualmente se assim preferirem.

Método de análise aplicado aos dados coletados

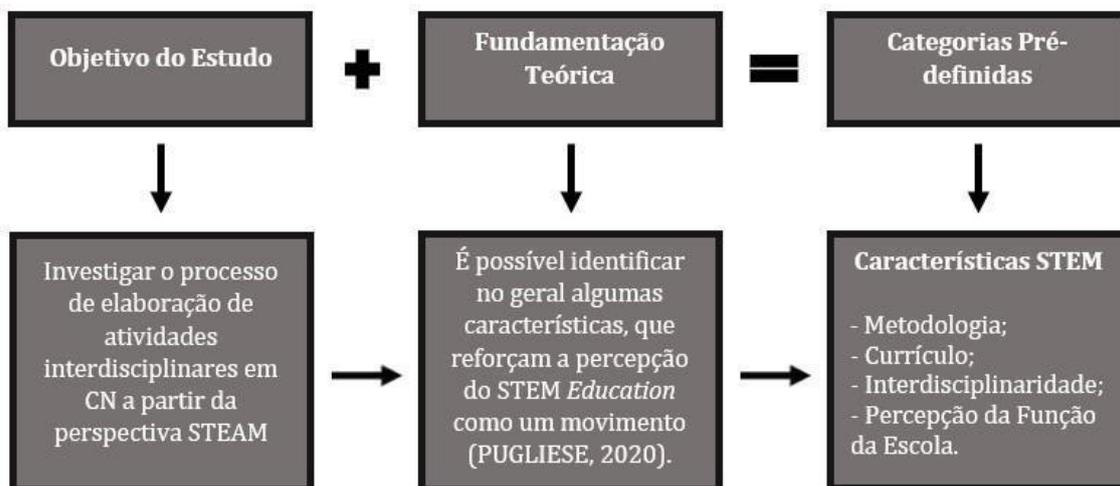
Para realizarmos o tratamento e análise do material coletado, recorreremos à análise de conteúdo apoiada nos estudos de Bardin (2016). Segundo a autora, “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações”, sendo representada pela linguagem escrita presente nas SDs (BARDIN, 2016, p. 37).

Como este estudo busca investigar o processo de elaboração de atividades interdisciplinares em CN a partir da **perspectiva STEAM**, entendemos que o método de análise que melhor se adequa ao estudo é o método de análise dedutiva, pois considerando a importância das características (Figura 1) identificadas por Pugliese (2020b) é pertinente pré defini-las como categorias de codificação. Essa importante decisão sustenta-se na seguinte colocação feita por Pugliese (2020b):

[...] para não ficarmos na abstração e indefinição sobre o que é STEM além de um movimento, é possível, sim, o cercarmos de algumas características que são mais ou menos identificáveis no geral. Caso contrário, ele não seria nem mesmo identificável como um movimento no sentido que defendo. Para isso, vamos nos ater aos seguintes aspectos: metodologia, currículo, interdisciplinaridade, e percepção da função da escola. (PUGLIESE, 2020b, p. 29).

Sendo assim, para afirmarmos que a SD se enquadra nos critérios do *STEAM education* é necessário apresentar evidências das quatro características. Deste modo, as categorias de codificação identificadas são: *Metodologia*, *Currículo*, *Interdisciplinaridade* e *Percepção da Função da Escola*. Na Figura 3 trazemos de maneira sucinta o processo de definição das categorias.

Figura 3. Organização das categorias de análise



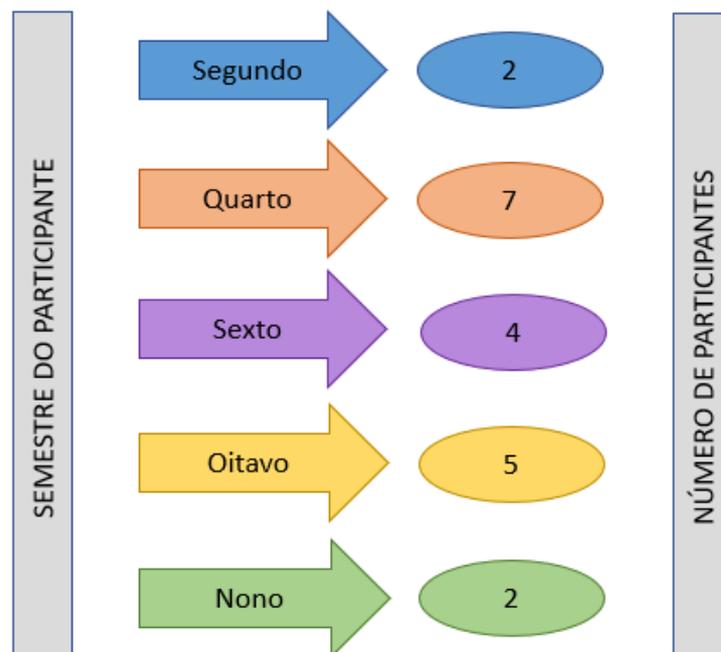
Fonte: Autoras, 2021.

Ao longo da leitura das SDs buscamos por tais características, para defini-la como *STEAM education*, tendo em vista que esse foi o desafio lançado aos licenciandos. Cabe esclarecer que essas características se enquadram tanto no *STEM* quanto no *STEAM education*, pois, o que diferencia um acrônimo do é a ênfase da Arte que deve estar presente na prática do *STEAM* na tentativa de representar satisfatoriamente as Ciências Humanas e Sociais.

Resultados e Discussões

Iniciamos a seção de resultados trazendo o perfil do grupo participante do minicurso, dando uma dimensão da trajetória acadêmica na qual cada um se encontrava no momento da realização da pesquisa. Como mostra a Figura 4, houve representantes de todos os semestres, fator importante que enriqueceu os momentos de diálogos e trocas de conhecimento durante os encontros síncronos.

Figura 4. Número de participantes por semestre



Fonte: Autoras, 2021.

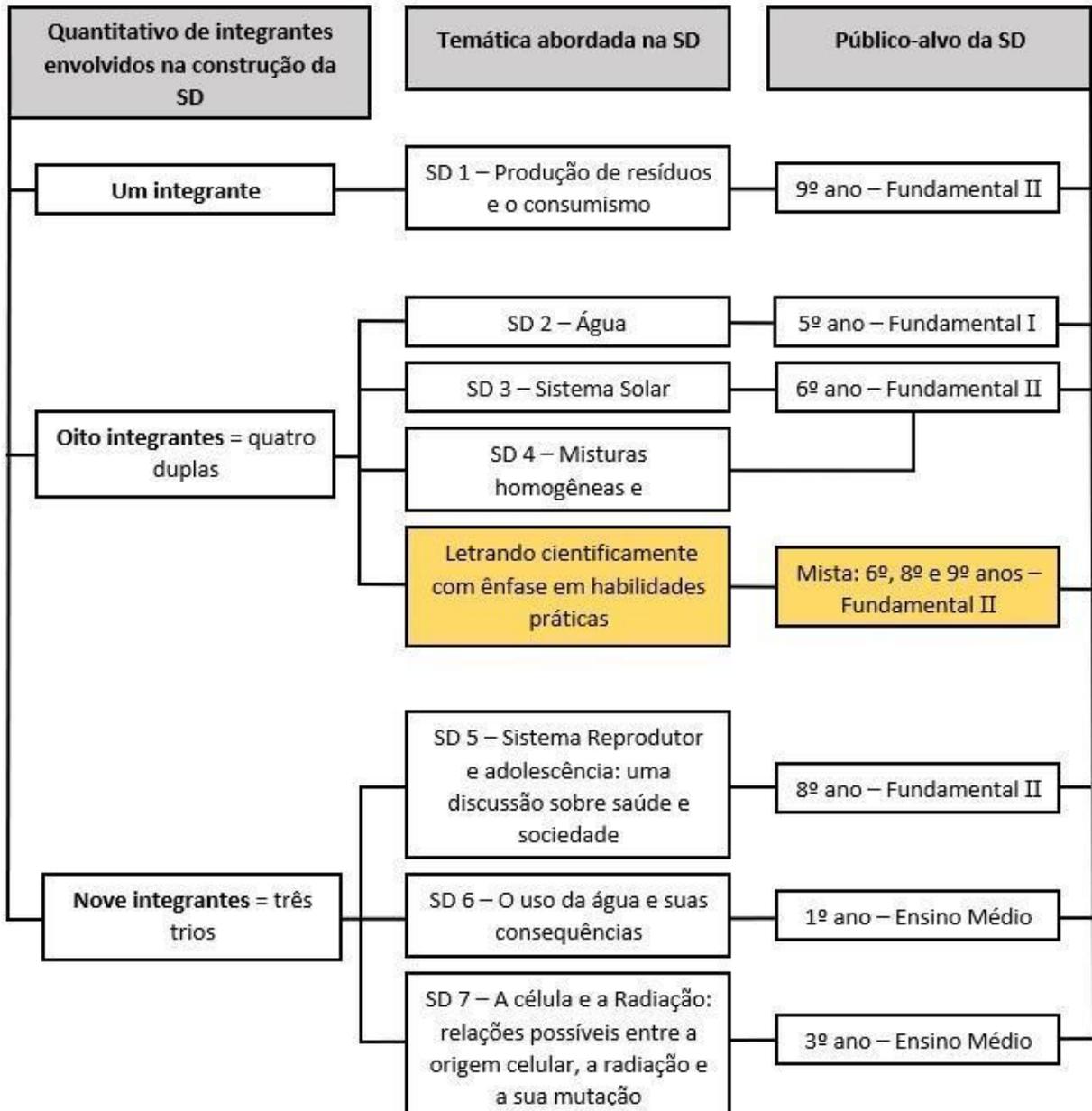
Ao final do curso obtivemos como resultado um total de oito trabalhos abordando temáticas de extrema relevância e importância para os tempos atuais, sendo a preservação do meio ambiente o assunto mais recorrente. Entretanto, um dos trabalhos foi desconsiderado (em destaque na Figura 5) por não convergir com o conceito de SD (Zabala, 1998), que foi compartilhado no primeiro encontro do curso, pois das quatro aulas elaboradas, cada uma estava destinada a um público-alvo diferente, assim como as temáticas que a compunham. Por vez, passaram pelo processo completo de análise de conteúdo das sete SDs restantes.

Como podemos verificar na Figura 5, os trabalhos foram desenvolvidos por dezoito participantes, tendo estes trabalhado de maneira individual, em dupla ou em trio, de acordo com o interesse de cada um.

Diante do atual cenário, temíamos que o número de desistência fosse maior, causando assim um impacto negativo ao curso, e conseqüentemente à coleta de dados. Entretanto, para

nossa surpresa e tranquilidade, o percentual de desistência foi baixo, possibilitando a conclusão das atividades com uma adesão satisfatória.

Figura 5. Esquema ilustrativo das Sequências Didáticas



Fonte: Autoras, 2021.

Assim que entregue cada SDs, elas passaram por um processo de análise individual, com a finalidade de identificar trechos que explicitasse as características atribuídas ao movimento *STEAM*, apresentadas na Figura 1. A súmula dos resultados foi sistematizada no Quadro 2, com o propósito de facilitar a verificação e compreensão da análise proposta.

Quadro 2. Trechos indicativos presença das categorias ao longo das SDs

SD	CARACTERÍSTICAS			
	METODOLOGIA	CURRÍCULO	INTERDISCIPLINARIDADE	PERCEPÇÃO DA FUNÇÃO DA ESCOLA
1	[...] construir [...] um “jardim do futuro” compondo plantas com sucata tecnológica , com plaquinha escrito algo como: É esse o tipo de paisagem que você quer?	Para complementar as discussões, vale assistir ao filme Wall-e [...] https://glo.bo/2JrKEjwq : projeto que transforma resíduos eletrônicos em renda para pacientes de hospital psiquiátrico.	Ausência da característica	O local escolhido deve ser numa área coberta para evitar que haja acúmulo de água parada nas peças utilizadas.
2	Os alunos deverão construir a proposta e definir uma ideia para que possam nas próximas aulas apresentar o que montaram.	[...] por meio do aplicativo infogram, irão construir uma nuvem de palavras onde irão escrever qual fonte de energia preferirem para sua cidade.	Ausência da característica	[...] Eles deverão produzir um vídeo de no máximo 4 minutos, que servirá para sensibilizar a comunidade quanto a importância da preservação da água [...] .
3	[...] realizar a construção de um mobile lembrando o objeto que viram no filme.	Ausência da característica	Os professores devem apresentar uma música para a turma [...] após escutarem a música os alunos irão receber alguns questionamentos.	[...] solicitar aos alunos que façam em casa uma pesquisa sobre o planeta que mais gostou e faça um pequeno texto com suas características.
4	Ao final da leitura oral e conjunta com a turma, será proposto a realização do experimento investigativo , visando a produção de cola a partir do leite.	Ausência da característica	Ausência da característica	Socialização das observações e conclusões feitas pelos grupos e discussão .
5	[...] cada grupo será responsável por desenvolver um material didático (podendo ser um modelo ou um jogo) desses sistemas [...].	[...] a turma será conduzida até a sala de informática [...] cada dupla será orientada para pesquisar uma IST diferente ou um método de preservação [...].	A aula será iniciada com a análise dos dados e dos cálculos realizados pelos/as alunos/as na aula anterior e também será discutido o que esses dados representam.	[...] os/as alunos serão convidados/as a escreverem frases que se relacionem com a atividade e que sintetizem seus sentimentos em relação à gênero e igualdade .
6	Ausência da característica	Ausência da característica	Ausência da característica	Quando você escova os dentes fecha a torneira?
7	Depois de investigarem as células, eles deverão preparar um modelo 3D, com massinha de modelar ou materiais recicláveis .	[...] iremos utilizar a projeção de uma célula em realidade virtual . [...] será através do modelo disponibilizado pelo Google <i>Expeditions</i> .	[...] iremos começar a atividade apresentando uma animação “A radiação é perigosa?” [...]. Nesse vídeo, iremos apresentar conceitos que abrangem tanto a biologia, a química, a bioquímica e a física .	[...] os alunos deverão sistematizar os conhecimentos adquiridos com aula através de um mapa conceitual [...] .

Fonte: Autoras, 2021.

Primeira Categoria: Metodologia

À metodologia, está atrelado todo o esforço feito pelo professor para tornar as aulas mais interessantes, com atividades “mão na massa”, que provoquem a curiosidade e a inventividade dos alunos, conforme percebemos na proposta da SD7 (Quadro 2), sobre a construção de uma célula em 3D (Três Dimensões). Posto isso, podemos afirmar que é possível perceber na maioria das SDs essa preocupação em desenvolver aulas mais descontraídas, levando sempre em consideração o protagonismo do aluno.

O recurso didático mais explorado foi a atividade prática, de caráter experimental. Carvalho (1998), há duas décadas, fazia as seguintes observações sobre a presença do trabalho experimental em sala para o desenvolvimento da compreensão do aluno:

A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. [...] A principal função das experiências é, com a ajuda do professor [...] ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele se relacione com sua maneira de ver o mundo (CARVALHO, 1998, p. 20).

Isto é, a atividade experimental é um excelente recurso pedagógico para o desenvolvimento da observação, da reflexão, do raciocínio lógico, da autonomia do aluno etc. É importante valorizar a curiosidade para que o conhecimento construído tenha um significado para o aprendiz.

Cabe aqui enfatizar que, para ampliar a probabilidade de êxito na aprendizagem, é necessário que o professor tenha clareza quanto ao objetivo de tal atividade proposta, para que esta não se torne uma mera demonstração e/ou repetição de algo que já se tem a resposta final.

Segunda Categoria: Currículo

Na visão de Pugliese (2020b), pela qual somos direcionadas, o Currículo se encarrega pela inserção das Ciências da Computação, da Tecnologia e dos temas pertinentes à Engenharia e Design. A associação com o universo do mercado de trabalho, o Empreendedorismo, o ensino de Linguagem de Programação e a utilização de Tecnologias Digitais também são características tocantes ao movimento educacional, conforme destaque na Figura 1.

Das características pertinentes à categoria Currículo, foi mais perceptível a presença das Tecnologias Digitais, através da utilização de recursos como a sala de Informática, o uso de aplicativos para a construção de nuvem de palavras e a projeção de uma célula em Realidade Virtual.

Para Serafim e Sousa (2011, p. 16), “é essencial que o professor se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estes possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica”, tendo em vista que a tecnologia está presente cotidianamente em nossas vidas. Sendo assim, é necessário que a escola acompanhe o ritmo dos avanços tecnológicos para ter condições de oferecer aos alunos uma formação contemporânea, condizente com a realidade.

Outra característica presente, porém, em menor frequência, foi o Empreendedorismo. A atividade da SD1 (Quadro 2), traz a visão empreendedora a partir da reciclagem, realidade presente no contexto de muitas famílias brasileiras. De acordo com a BNCC (2018), a escola precisa organizar-se de maneira que possa

proporcionar uma cultura favorável ao desenvolvimento de atitudes, capacidades e valores que promovam o empreendedorismo (criatividade, inovação, organização, planejamento, responsabilidade, liderança, colaboração, visão de futuro, assunção de

riscos, resiliência e curiosidade científica, entre outros), entendido como competência essencial ao desenvolvimento pessoal, à cidadania ativa, à inclusão social e à empregabilidade. (BRASIL, 2018, p. 466).

Isso revela a importância de a escola manter um alinhamento entre o Currículo e a Percepção da Função da Escola para garantir aos jovens o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias ao presente momento.

Terceira Categoria: Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade na percepção do *STEAM education*, além de considerar necessário o trabalho em conjunto entre professores de diferentes áreas do conhecimento, tem como objetivo fazer com que “o aluno consiga ver melhor a relação do que estuda em matemática com o que estuda em química, por exemplo” (PUGLIESE, 2020b, p. 32). Ou seja, o professor precisa ter sensibilidade ao trabalhar a(s) disciplina(s) de maneira que o aluno consiga fazer uma conexão não apenas entre os conteúdos desenvolvidos, mas com o contexto no qual está inserido. Porém, essa conversa entre as disciplinas passou quase que despercebida na maioria das SDs.

Com relação ao trabalho entre os pares, apenas um grupo atentou para esse ponto importante. Na SD3 (Quadro 2) encontramos uma menção discreta sobre o trabalho entre pares, mas que carrega um enorme significado para a implementação do trabalho interdisciplinar.

Sendo assim, das sete SDs, apenas três apresentaram indícios das características (Figura 1) associadas à categoria Interdisciplinaridade. Essa constatação nos trouxe mais dúvidas do que certezas, dúvidas estas que geraram os seguintes questionamentos: “Estaremos nós, tomados pelo conhecimento demasiadamente especialista ao ponto de estarmos inaptos a adquirir e/ou promover um conhecimento interdisciplinar? “Será que, como professores e/ou futuros professores, estamos nos dedicando à compreensão do ensino interdisciplinar e de como podemos colocá-lo em prática?”. Essa é uma importante questão para refletirmos enquanto educadores.

Como professoras e, atualmente pesquisadoras da temática, afirmamos nossa crença no ensino e na aprendizagem interdisciplinar, frisando a necessidade de muito estudo e dedicação para o exercício da interdisciplinaridade com conhecimento e propriedade.

Quarta Categoria: Percepção da Função da Escola

Dentro das características associadas à categoria *Percepção da Função da Escola* (Figura 2), estiveram em evidência nas SDs 1,2 e 6 (Quadro 2) a consciência socioambiental, a cidadania, a responsabilidade, a coletividade; e nas SDs 3, 4, 5 e 7 podemos considerar a presença do pensamento crítico, a argumentação, a reflexão, a autonomia, a valorização da diversidade, a empatia, entre outros. Porém, como já relatado, entre todas as características citadas a que predominou foi a consciência socioambiental.

Hoje, mais do que nunca, é necessário dialogar na perspectiva de desenvolver a consciência socioambiental em nossa sociedade para que possamos perceber e modificar alguns comportamentos prejudiciais ao meio ambiente, tais como: deixar a luz acesa desnecessariamente, a torneira desperdiçando água constantemente, jogar lixo no chão etc. Atitudes que passam despercebidas em muitas situações, mas que provocam consequências devastadoras quando vividas habitualmente.

Segundo Gumes (2005, p. 349), “o conhecimento pode ser adquirido através da educação como transmissão, mas a conscientização seria algo mais complexo que requer a interação entre as várias realidades humanas e o ambiente”.

Para atingir esse objetivo o professor precisará estar focado e determinado, pois não será uma tarefa fácil. Diante disso, é importante que o professor se mantenha constantemente atualizado para enfrentar as dificuldades com maior destreza.

Considerações Finais

Ao longo deste estudo, investigamos a possibilidade de desenvolver atividades interdisciplinares em CN na perspectiva do *STEAM education*.

De maneira geral e objetiva pudemos concluir que é sim possível atingir este objetivo. Entretanto, faremos algumas observações relacionada à profundidade e afinidade das SDs com o *STEAM education*, pois compreendemos que algumas fragilidades presente no material desenvolvido pelos licenciandos justifica-se pelo curto espaço de tempo entre a realização do curso e a entrega da atividade avaliativa (SD), tendo em vista que a maioria dos participantes obtiveram conhecimento sobre o *STEAM education* durante os encontros síncronos realizados através do *Google Meet* e das leituras compartilhadas no *Google Classroom*.

A partir da análise de conteúdo que realizamos nas SDs, buscamos indicativos das quatro características comuns ao movimento *STEM*, sendo elas: Metodologia, Currículo, Interdisciplinaridade e Percepção da Função da Escola. Ficamos atentos aos detalhes mais sutis que carregassem esses propósitos, pois sabíamos que para os licenciandos desenvolverem um trabalho mais elaborado e preciso, seria necessário um maior tempo de curso para realizar leituras que ampliassem seus conhecimentos acerca do *STEAM education* e seus benefícios tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, seja esta, individual ou coletiva.

Entretanto, apesar de ter sido um curso compacto no tempo e nas informações compartilhadas, os resultados foram muito favoráveis à realização do ensino interdisciplinar numa perspectiva do *STEM education*, já que a interação da arte com as outras disciplinas variaram entre superficiais e inexistentes em algumas das SDs, fato que nos impede de classificá-las como *STEAM*. Como dito anteriormente, atribuímos essa dificuldade em estabelecer uma relação satisfatória entre as áreas *STEAM* ao curto espaço de tempo entre a realização do curso e a construção da SD. Desta forma, acreditamos na possibilidade de trabalhar satisfatoriamente como o *STEAM education* também, desde que se tenha mais tempo para o estudo da temática.

Sabendo-se que o curso de CN traz um caráter interdisciplinar em sua formação inicial, compreendemos que momentos como este, promovido pelo curso *STEAM* no Ensino de Ciências, são necessários tanto para proporcionar novos conhecimentos quanto para ampliar e compartilhar aqueles que já temos, pois esses futuros professores precisam estar preparados para promoverem uma educação que se preocupe não somente com o conteúdo de cada disciplina, mas com a utilização da informação em um espaço compartilhado entre diferentes pessoas detentoras de diferentes conhecimento e vivências.

Nos tempos atuais, onde as informações se deslocam praticamente na velocidade da luz, é necessário que nós, professores e/ou futuros docentes, busquemos atualização, seja na formação inicial, seja na formação continuada, para que possamos de fato nos distanciar da fragmentação das informações, inovar nossos métodos de ensino, considerando sempre o aluno como o responsável pela construção do seu conhecimento, sendo o professor o mediador de todo esse processo que resulta em uma sociedade mais reflexiva, autônoma e menos passiva nas mãos de governantes que não consideram a importância da educação para a construção de uma nação próspera e justa.

Referências

ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta *et al.* O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte. **Revista de Estudo e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, e111920, jan./dez. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo** – tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro - - São Paulo: Edições 70, 2016.

BLACKLEY, Susan; HOWELL, Jennifer. A STEM Narrative: 15 Years in the Making. In: **Australian Journal of Teacher Education**, v. 40, n. 7, 2015. Disponível em: <https://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2720&context=ajte>. Acesso em: 12 jun. 2021.

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

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

GRANOVSKIY, Boris. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: An Overview. **Congressional Research Service**, 2018. Disponível em: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R45223.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

GUMES, Susan Mara Lacerda. Construção da conscientização Sócio-Ambiental: Formulações Teóricas para o Desenvolvimento de Modelos de Trabalho. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 32, p. 345-354, jan. 2005.

LOPES, Thiago Beirigo *et al.* Atividades de campo STEAM: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá-MT, v. 5, n. 2, jul./dez. 2017.

MACHADO, Eduardo da Silva; GIROTTO JÚNIOR, Gildo. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v.1, n. 2, p. 43-57, 2019.

MARQUES, Ataiany dos Santos Veloso; HARDOIM, Edna Lopes; SANTOS, Patrik Marques dos. Metodologias, modelos e abordagens ativas para o ensino e aprendizagem de ciências naturais. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**, v. 6, n. 1, p. 1-18, jan./mar. 2020.

MARTINES, Elizabeth Antonia Leonel de Moraes; DUTRA, Leandro Barreto; BORGES, Paulo Roberto de Oliveira. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá-MT, v. 7, n. 3, set./dez. 2019.

MORALES, Marcia de Lourdes; ALVES, Fábio Lopes. O desinteresse dos alunos pela aprendizagem: Uma intervenção pedagógica. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Secretaria do Estado do Paraná, v.1, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_ped_unioeste_marciadelourdesmoraes.pdf. Acesso em: 06 jul. 2021.

- PEREIRA, Hélder; RIBEIRO, Júlio. Aprendizagens STEAM através de atividades de “caça” ao fóssil em contexto urbano. **Revista de Ciência Elementar**, v. 7, n. 2, jun. 2019.
- PETROSKI, Henry. Digging up the roots of stem. **Asee Prism**, v. 24, e. 1, set. 2014, p. 21.
- PUGLIESE, Gustavo Oliveira. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209-232, jan./abr. 2020a.
- PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama do STEAM *education* como tendência global. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Orgs.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020b.
- SERAFIM, Maria Lúcia; SOUSA, Robson Pequeno de. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena da M. C da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Orgs.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- SILVA, Iaticara Oliveira da *et al.* Educação Científica empregando o método STEAM e um *makerspace* a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, p. 1-9, 2017.
- YANG, Li-Hsuan. Toward a deeper understanding of student interest or lack of interest in science. **Journal of College Science Teaching**, v. 39, n. 4, p. 68-77, mar./abr. 2010.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: ArtMed. 1998.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já foi tratado na abertura deste estudo, vivemos em tempos em que o ensino formal tem que dividir espaço com as novas tecnologias tanto na captação do interesse do estudante quanto na construção de seu patrimônio intelectual, pois se a informação disponível ao estudante na internet pode sim constituir-se de boas e sólidas fontes, ao mesmo tempo há sempre a possibilidade de que as fontes onde o conhecimento dos estudantes esteja sendo construído não sejam confiáveis.

Também vimos que, como parte deste esforço do professor em manter e construir o referencial do estudante, é cada vez mais importante colocar o próprio estudante como protagonista da aprendizagem, trabalhando de maneira investigativa e desenvolvendo conhecimentos e habilidades de uma forma interdisciplinar.

Por último, vimos que o movimento *STEAM education* possui características que tornam possível a concretização do contexto desejado. Assim, tendo como base os objetivos a que nos propusemos no trabalho, pudemos avaliar positivamente a possibilidade do uso do *STEAM education* através das propostas de SDs apresentadas pelos participantes da pesquisa, como uma possibilidade da prática interdisciplinar focada no estudante.

Entretanto, mesmo com todo o vasto campo que se abre a partir dessa perspectiva acreditamos ainda haver um longo caminho a trilharmos antes de podermos considerá-la propriamente aplicada em todo seu potencial, e em nossa opinião vários são os fatores que tornam esse caminho longo e tortuoso.

Em primeiro lugar, está o fato de que o movimento *STEAM education*, embora não seja propriamente novidade, sendo usada há décadas nos Estados Unidos, ainda não está plenamente presente em nossa realidade. O fato de o movimento *STEAM education* ser uma novidade aqui no Brasil traz em si um novo desafio: a necessidade de construir-se a adaptação do movimento para nossa realidade, pois como nos ensina Freire (1969) é necessário que os sujeitos aprendentes respondam aos desafios da realidade e a transformem por meio de sua práxis para torná-la fonte de conhecimento reflexivo e criativo. Com isso, cremos que não basta ‘copiar’ o modelo americano na sua implantação em espaços formais ou informais, é necessário que, tal qual fizeram os modernistas do movimento antropofágico, ‘deglutir’ a cultura externa para compreendê-la e mesclá-la com a interna, ou seja, não negando o conhecimento que vem de fora, mas tampouco o imitando (ANDRADE, 1928).

Outra questão a ser transposta é a pouca bibliografia disponível sobre o tema na língua portuguesa, sendo neste ponto tão incipiente que sequer há um consenso se este movimento educacional se constitui como uma metodologia ou uma abordagem, estando ainda em vias de construção. Apesar de todo o exposto, entretanto, consideramos que o *STEAM education* pode sim vir a contribuir ao ensino de ciências através da sua perspectiva interdisciplinar tanto para os professores em seu fazer docente quanto para os alunos no processo de aprendizagem, auxiliando a estabelecer entre eles a mediação, uma vez que, de acordo com Freire (1987), se não haja mediação em sentido pleno a aprendizagem não se realiza.

Todavia, diante do nosso discurso, compreendemos ser necessário um esforço dos educadores tanto no sentido de (re)pensar sua prática docente para incluir o *STEAM education* dentre suas possibilidades de trabalho, quanto no de que os mesmos educadores ao transformarem o conhecimento externo que nos chega, passar a produzir um cabedal mais em acordo com nossa realidade; e nesse sentido cremos que o presente trabalho é um passo nessa direção.

Longe, pois, de dar uma palavra final sobre a potencialidade e a aplicabilidade do ensino *STEAM education*, esperamos que este trabalho atue como um catalisador da atenção de outros educadores para que trabalhos futuros (re)construam o conhecimento na área, tornando-a assim mais adaptada a nossa realidade e passível de ser praticada em sala de aula proporcionando uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada.

Para prosseguirmos com a propagação do *STEAM education* pretendemos elaborar um e-book com as contribuições das SDs elaboradas a partir do minicurso ministrado, entre outras produções futuras que serão possíveis a partir do restante do material coletado.

Desta maneira, desejamos que esta pesquisa sirva de fonte não apenas de informação, mas de inspiração para trabalhos futuros acerca do *STEAM education* e o ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A **Tecnologia na Educação e a Situação Escolar**. Faculdade Campos Elíseos Informa. Disponível em: <https://fce.edu.br/blog/a-tecnologia-na-educacao-e-a-situacao-escolar/#top>. Acesso em 21 nov. 2021.

ANDRADE, O. Piratininga Ano 374 da Deglutição do Bispo Sardinha. **Revista de Antropofagia**, Ano 1, No. 1, maio de 1928.

AUGUSTO, T.G.S.; CALDEIRA, A.M.A. Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para a implantação dessas práticas. **Enseñanza de las ciencias**, Núm. Extra (2005). Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/76201>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BACICH, L. Por que metodologias ativas na educação. *In*: SZUPARITS, Bárbara (Org.). Crescer em Rede - metodologias Ativa. **Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI**. ed. especial. São Paulo: Instituto Crescer, 2018. cap. 1, p. 17-19.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. – São Paulo: Edições 70, 2016.

BITTENCOURT, L.H.Z. **O uso das TIC pelos professores da rede pública de ensino e os entraves sob sua ótica na aplicação pedagógica**. 2018. Orientadora: Ana Carolina Ribeiro Ribeiro. 2018. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução** n. 510, de 07 de abril de 2016. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a Resolução 466/12. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar**. Brasília, 2020. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/acordo-gratuidade/33471-noticias/inep/85701-brasil-tem-1-4-milhao-de-professores-graduados-com-licenciatura#:~:text=Brasil%20tem%201%2C4%20milh%C3%A3o%20de%20professores%20graduados%20com%20licenciatura,-Ter%C3%A7a-feira%2C%202018&text=O%20pa%C3%ADs%20tem%201%2C4,Educacionais%20An%C3%ADsio%20Teixeira%20\(Inep\)](http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/acordo-gratuidade/33471-noticias/inep/85701-brasil-tem-1-4-milhao-de-professores-graduados-com-licenciatura#:~:text=Brasil%20tem%201%2C4%20milh%C3%A3o%20de%20professores%20graduados%20com%20licenciatura,-Ter%C3%A7a-feira%2C%202018&text=O%20pa%C3%ADs%20tem%201%2C4,Educacionais%20An%C3%ADsio%20Teixeira%20(Inep).). Acesso em: 09 out. 2021.

CARNEIRO, S.M.S. Revista Educar, Curitiba, n. 10, p. 99-109, 1995. Editora da UFPR. ISSN (online): 1984-0411.

FAZENDA, I.C.A. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. **Interdisciplinaridade**, São Paulo, v.1, n. 1, out. 2011.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa** - 18ª ed. - Campinas, SP: Papirus, 2012.

FERREIRA, A.C.L.; VILAS-BOAS, T.J.R.; SILVA, A.B.S.M. Formação do professor mediador: inclusão e intervenção psicopedagógicas. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**. ed. extr. 6, p. 238-241. 2015.

FREIRE, P. **La educación de los adultos como acción cultural: proceso de la acción cultural; introducción a su comprensión**. Primera Parte. 1969.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed. 6, São Paulo: Atlas, 2008.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LINS, M.J.S.C. Educação bancária: uma questão filosófica de aprendizagem. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**. v. 8, n. 16, p. 1-12, jan./jun. 2011.

LORENZIN, M; ASSUMPÇÃO, C.M; BIZERRA, A. Desenvolvimento do Currículo STEAM no ensino médio: a formação de professores em movimento. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.

MATTAR, J. **Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

NETO, O.M.; SOSTER, T.S. **Inovação acadêmica e aprendizagem ativa**. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2017. e-PDF. PAIVA, A; CARON, A. STEM: Conheça a metodologia que está revolucionando o ensino no mundo. 1. ed. Curitiba: Positivo Tecnologia, p. 1-14, 2017.

ROSENBAUM, Luciane Santos. Na prática a teoria é outra: os resultados das pesquisas e sua influência nas salas de aula. **Revista Educação Pública**, v. 14, ed. 36, out. 2014.

SILVA, I.O.; ROSA, J.E.B.; HARDOIM, E.L.; GUARIM-NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um *makerspace* a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**. v. 4, n. 2, p. 1-9, 2017.

VIEGAS, T.A.; MARQUES, B.M.; CAFEZEIRO, I. Um percurso na construção da prática extensionista em computação e seus desdobramentos interdisciplinares. **Interagir: pensando a extensão**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 106-129, jan./jun. 2017.

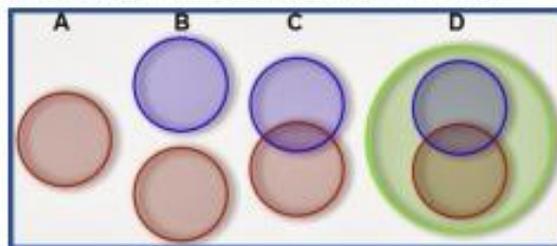
APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário inicial

Coleta de dados de pesquisa

Nome: _____

- 1- Observe a imagem abaixo e selecione a alternativa, que a partir da sua interpretação define o significado das figuras (A, B, C e D).



Fonte: <https://bit.ly/2QgLGpP> (com alterações realizadas pela pesquisadora)

- I- (A) Multidisciplinaridade – (B) Interdisciplinaridade – (C) Disciplinaridade – (D) Transdisciplinaridade.
 II- (A) Disciplinaridade – (B) Multidisciplinaridade – (C) Interdisciplinaridade – (D) Transdisciplinaridade.
 III- (A) Disciplinaridade – (B) Transdisciplinaridade – (C) Multidisciplinaridade – (D) Interdisciplinaridade.
 IV- (A) Transdisciplinaridade – (B) Multidisciplinaridade – (C) Interdisciplinaridade – (D) Disciplinaridade.
 V- Não consigo definir o significado que a imagem inspira.
- 2- Para você, a figura abaixo é a representação de:



Fonte: <https://bit.ly/3lc1kgn>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE



Assinale apenas uma das alternativas.

- a) Disciplinaridade.
- b) Transdisciplinaridade.
- c) Interdisciplinaridade.
- d) Multidisciplinaridade.
- e) Não consigo definir o significado que a imagem inspira.

3- Para você, o que são metodologias ativas de aprendizagem? Cite alguma(s) metodologia(s) ativa(s) que você conhece.

4- Você conhece a Metodologia STEAM? O que a sigla significa?

APÊNDICE B – Questionário final



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE



Coleta de dados de pesquisa

Nome: _____

- 1- Com suas palavras, explique como a figura abaixo pode ser uma representação não textual de interdisciplinaridade.



Fonte: <https://doi.org/10.13140/RJ.2019.10771> (com alterações realizadas pela pesquisadora)

- 2- Você acredita que as estratégias STEAM proporcionam uma aprendizagem interdisciplinar?

Sim Não Não sei responder

- 3- Se você respondeu "sim" na alternativa anterior, diga com suas palavras, de que maneira as estratégias STEAM contribuem para o processo de ensino-aprendizagem interdisciplinar?

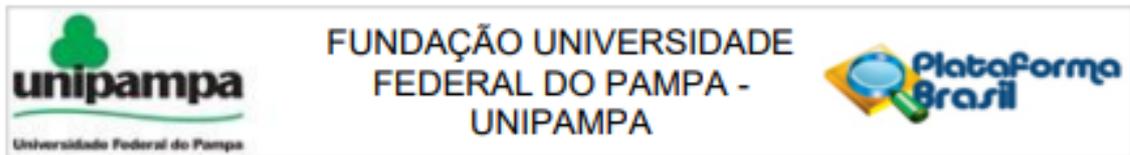
- 4- Participar deste projeto contribuiu para o seu desenvolvimento e/ou aprofundamento teórico e prático sobre a metodologia interdisciplinar? Justifique sua resposta.

1

Este documento foi disponibilizado aos participantes através da versão virtual disponível no seguinte link: <https://forms.gle/pD9d16guMebYKt9E7>

ANEXOS

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Possibilidades de Formação Interdisciplinar em Ciências da Natureza a partir das Estratégias STEAM.

Pesquisador: MARA REGINA BONINI MARZARI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39479520.1.0000.5323

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.386.388

Apresentação do Projeto:

As afirmações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivos da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1615275, de 04/11/2020).

A abordagem interdisciplinar tem sido muito utilizada pelos professores das diferentes áreas do saber nas últimas décadas com objetivo de proporcionar aulas diferenciadas que atraíam a atenção do aluno. Isso ocorre, porque o ensino interdisciplinar possibilita que duas ou mais componentes curriculares correlacionam conteúdos, ampliando o conhecimento, tornando-o mais dinâmico e interessante. Diante disso, propomos investigar o processo de elaboração de atividades interdisciplinares relacionadas às temáticas de ciências da natureza, através de estratégias STEAM. Trata-se de uma pesquisa predominantemente qualitativa, da qual participarão discentes atuantes em diferentes semestres do curso de Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana/RS, sendo limitado a um total de vinte participantes. Em grupos, de modo virtual ou presencial, dependendo do contexto relativo à pandemia, os participantes deverão construir uma sequência didática a partir de um tema contemporâneo transversal relacionado às Ciências da Natureza. Esta proposta deve ser interdisciplinar, contextualizada e contar com a abordagem STEAM. Após, deverão produzir uma videoaula e compartilhá-la em uma plataforma digital. A coleta de dados ocorrerá em dois momentos: no primeiro momento será através de questionário e diário reflexivo (observador participante virtual, em adaptação ao

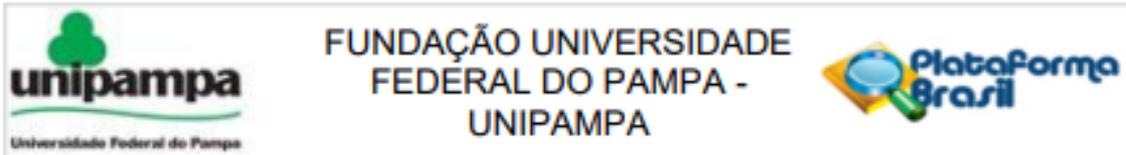
Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguaiana

Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970

UF: RS **Município:** URUGUAIANA

Telefone: (55)3911-0202

E-mail: cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.386.388

contexto da pandemia; no segundo momento será através de rubricas pedagógicas e sequências didáticas. A análise dos dados será realizada, a partir de análise de conteúdo (BARDIN, 2011) ou Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Espera-se constatar que as estratégias STEAM contribuem positivamente na construção de um saber interdisciplinar ao proporcionar maior autonomia ao discente na execução das atividades.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Investigar como ocorre o processo de elaboração de atividades interdisciplinares em ciências da natureza através de estratégias STEAM.

Objetivo Secundário: Descrever o desenvolvimento de atividades interdisciplinares em Ciências da Natureza utilizando estratégias STEAM; Identificar as estratégias STEAM utilizadas durante a elaboração das atividades interdisciplinares; Relatar se as estratégias STEAM favorecem os processos criativos, reflexivos e investigativos dos participantes; Analisar se as estratégias STEAM contribuem para a formação interdisciplinar em ciências da natureza.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Sabemos que toda pesquisa possui riscos potenciais. Maiores ou menores, de acordo com o objeto de pesquisa, seus objetivos e a metodologia escolhida. Desta forma, apontamos os possíveis riscos desta pesquisa: constrangimento ou desconforto podem ocorrer durante a interação, através de áudio e/ou vídeo com a pesquisadora e o grupo de participantes durante os encontros virtuais. Entretanto, se o(a) participante não se sentir à vontade para ligar a câmera e/ou o microfone, este(a) poderá interagir somente pelo chat. Caso o desconforto permanecer, o(a) participante tem a total liberdade para desistir de sua participação se assim preferir.

Benefícios: Como benefício indireto aos(às) participantes desta pesquisa, destacamos a possibilidade destes(as) ampliarem seus conhecimentos acerca da interdisciplinaridade no ensino de Ciências e das metodologias ativas a partir das estratégias STEAM.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa qualitativa com discentes do curso de Ciências da Natureza, campus Uruguaiana. Tamanho da amostra: 20. Elaboração de videoaula.

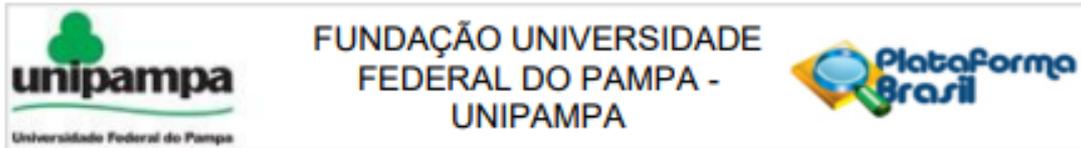
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Recomendações:

Nas próximas submissões a pesquisadora deve atentar para a carta resposta. As respostas às pendências devem ser apresentadas em documento à parte (carta resposta). A carta resposta deve

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguaiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.386.388

ser redigida e postada em documento em formato word ou pdf editável, que permitam o uso das ferramentas "copiar" e "colar" em qualquer palavra ou trecho do texto, isto é, o formato e conteúdos do texto não devem sofrer alterações ao utilizar-se a ferramenta "copiar" e "colar".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Parecer referente a versão 02 do projeto inserido na PlatBr em 04/11/2020 e carta resposta.

Pendências atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe a pesquisadora responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS n° 001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1615275.pdf	04/11/2020 10:06:54		Aceito
Outros	Cartarespostaependencias.pdf	04/11/2020 10:04:16	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetedePesquisa.pdf	04/11/2020 10:03:42	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEversoaimpressa.pdf	04/11/2020 10:03:05	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEversoadigital.pdf	04/11/2020 10:02:40	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Outros	ComplementodaMetodologia.pdf	04/09/2020 01:51:56	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Outros	Instrumentodecoleta3.pdf	04/09/2020 01:50:25	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Outros	Instrumentodecoleta2.pdf	04/09/2020 01:49:55	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Outros	Instrumentodecoleta1.pdf	04/09/2020 01:49:35	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermodeConfidencialidade.pdf	04/09/2020 01:47:20	MARA REGINA BONINI MARZARI	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	04/09/2020	MARA REGINA	Aceito

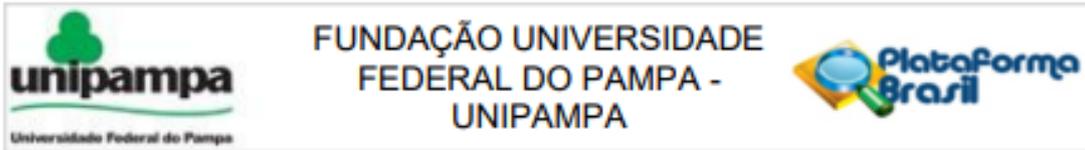
Endereço: BR 472 - Km 585, Campus Uruguaiana

Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970

UF: RS **Município:** URUGUAIANA

Telefone: (55)3911-0202

E-mail: cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.386.388

Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	01:45:46	BONINI MARZARI	Acelto
----------------	------------------	----------	----------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

URUGUAIANA, 09 de Novembro de 2020

Assinado por:
Rafael Lucyk Maurer
 (Coordenador(a))

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguaiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br

ANEXO B – Sequência Didática 1





Plano de Aula

Grupo 1 – SD1

Produção de resíduos e o consumismo

Alunos: 9º ano

Tempo: 2 períodos de 45 minutos

Objetivos de aprendizagem

Identificar os danos ambientais a partir dos hábitos e do consumo humanos.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou a reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Materiais necessários para a aula:

Peça, antecipadamente, aos alunos que tragam embalagens de produtos utilizados em casa, pode ser de alimentos, produtos de higiene e limpeza, atentando para a segurança das crianças (não pegar embalagens de produtos tóxicos, cortantes, que possam quebrar facilmente).

Precisará também de:

Papel kraft (pardo), cola, fita adesiva, tesoura,
imagens impressas ou desenhadas.

Orientações: PRIMEIRO MOMENTO

● Peça a um aluno que leia o título da aula.

Pergunte quem sabe o que é um resíduo, ouça suas hipóteses e leve-os a concluir que resíduo é o nome correto a ser usado quando nos referimos ao que descartarmos e que ainda pode ser reutilizado. Lixo é tudo aquilo que não serve mais para nada.

Caso julgue importante, peça que façam o registro no caderno sobre os conceitos de lixo e resíduo

- Continue a mostrar imagens sobre o tema, observando a reação dos alunos, e incentive que falem sobre suas impressões e sobre o que já sabem a respeito do tema.

Você já viu alguma notícia sobre animais que sofrem com os resíduos em mares, rios ou praias? Conte para a turma!

☰

CATRACA LIVRE

Plástico mata 100 mil animais marinhos todos os anos

Por ANDA

por ANDA - Agência de Notícias de Direitos Animais Rede Contra Lixo
29/04/2018 16:11 | Atualizado: 05/04/2018 16:12 | [Comunicar erro](#)



Agora, observe as imagens dessa notícia:

●SEGUNDO MOMENTO

Disponibilize as imagens dos coletores (para imprimir clique aqui) para composição dos cartazes (se não puder fazer impressão colorida, peça aos alunos que desenhem os círculos e os pintem).

Cada aluno deve pegar uma das embalagens trazidas e prendê-la ao cartaz com o coletor correspondente. A turma deve validar cada tentativa de organização dos cartazes e discutir, caso haja dúvidas.

**Se a escola não tiver coletores como os mostrados no slide anterior, agora é um bom momento para criar e promover a campanha de coleta seletiva. Em grupos, os alunos devem encontrar embalagens descartadas (galões de água, de tinta, para transformar em coletores) e pintá-las com as cores correspondentes.

Disponibilize as imagens dos coletores (para imprimir-las clique aqui) para composição dos cartazes (se não puder fazer impressão colorida, peça aos alunos que desenhem os círculos e os pintem).

Sistematização

Tempo sugerido: 11 minutos

Orientações: Proponha a leitura compartilhada do texto, retomando e concluindo as discussões. Faça a leitura da reportagem no próximo slide e feche a discussão

Atividades

- Observar e assistir o vídeo:

<https://glo.bo/2H9lwzC>

Avaliação:

“Joga fora no lixo...”

Como o descarte dos resíduos que produzimos impactam na vida de todos os habitantes do planeta? O que podemos fazer a respeito desse problema?

São minutos de agonia até que ambientalistas conseguem retirar um canudo preso na narina de uma tartaruga marinha. (foto: Reprodução/You/Tube)

Equipe de cientistas descobre enzima que se alimenta de plástico

Mas nem tudo está perdido!

Por que é importante separar os resíduos ao descartá-los?

Agora confira se acertou as cores dos coletores, conforme o resíduo que ele deve acomodar.

Como você viu nesta atividade, produzimos todos os dias grande quantidade de resíduos plásticos, na maioria dos casos.

É urgente que nos preocupemos com o destino correto desses materiais para que não acabem parando nos rios e oceanos, machucando e matando animais que os confundem com alimentos.

A coleta seletiva é um importante recurso para reduzir a quantidade de resíduos que são depositados no ambiente e que levarão centenas de anos para se decompor.

Conclusão:

Que o aluno reflita que desenvolver hábitos de consumo mais sustentáveis, que visem afetar minimamente os recursos naturais. Essa perpassa pela necessidade de trabalhar o desperdício e de reduzir o consumo excessivo e, conseqüentemente a geração de resíduos.

Referências:

<https://bit.ly/2jzLIXf>

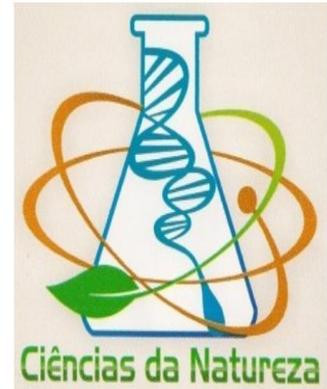
<https://qlo.bo/2H9lwzC>

<https://qlo.bo/2H9lwzC>

<https://qlo.bo/2H9lwzC>

<https://qlo.bo/2H9lwzC>





Plano de aula
Grupo 1

Alunos: 9º ano

Tempo: 2 períodos de 45 minutos

Resíduos tecnológicos do luxo ao lixo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Plano de aula alinhado à BNCC: **EF05CI05**

Objetivos de aprendizagem

Identificar as práticas sustentáveis para o descarte de resíduos e perceber a necessidade de reduzir a produção, tornando o cotidiano mais ecologicamente correto.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

- A representação visual do poema “Lixo” é o diálogo entre duas palavras “lixo” e “luxo”. O poema serve como crítica social em relação à valorização que se faz das pessoas, mas aqui usaremos para tratar dos resíduos tecnológicos, do consumo ao descarte.
- O documentário **Lixo extraordinário** (*trechos* ou *vídeo completo*), que mostra o trabalho de Vic Muniz com as pessoas que trabalhavam num aterro sanitário, pode gerar muitas discussões produtivas acerca do tema.

SISTEMATIZAÇÃO

L
I
X
O

X

L
U
X
O

O resíduo eletrônico é um problema de todos nós!

Devemos nos preocupar com o descarte correto destes equipamentos e com o destino deles depois que não nos atendem mais.

Fazer uso dos equipamentos o maior tempo possível, optar por arrumar em vez de trocar por um novo, pode fazer diferença para mudar a situação atual.

O Brasil está entre os países que mais produzem este tipo de resíduo, então devemos desenvolver uma prática de descarte que não agride o ambiente e encaminhar os aparelhos obsoletos para a logística reversa.



Atividades:

Orientações: 10 minutos.

Peça para os alunos que façam a leitura do texto do slide. Retomar as aprendizagens desta aula, conversando sobre o que marcou ou chamou a atenção das crianças.

Para complementar as discussões, vale assistir ao filme **Wall-e**, que simula o problema que a produção de resíduos tomando conta do planeta.

<https://glo.bo/2JrKEjq>: projeto que transforma resíduos eletrônicos em renda para pacientes de hospital psiquiátrico.

<https://bit.ly/2McO63c>: importância do descarte correto dos resíduos eletrônicos.

Filme **Wall-e** (Disney e Pixar): *ficha técnica*.

Avaliações:

- Avaliar a participação do aluno em uma roda de conversa.
- Conversar sobre a logística reversa ou desfábrica, como tem sido chamada, pois trata-se de o produto eletrônico fazer o caminho inverso: depois de ter sido usado e descartado, o

aparelho segue para ser desmontado e suas peças separadas e encaminhadas para a reciclagem. Logística reversa: <https://bit.ly/2JKyQMm>.

- Identifique, junto com a turma, onde existem postos de coleta de resíduos eletrônicos na cidade e como se faz para encaminhar um destes resíduos para lá, proponha que a turma faça a divulgação destes locais. Vale também pensar numa parceria entre um destes locais e a escola, nascendo assim uma campanha de coleta de resíduos eletrônicos. Pense na divulgação da campanha e escolha uma data ou semana para receber os aparelhos.

Os vasos, as peças soltas e os fios espalhados servirão como estratégias de mobilizar a comunidade escolar. Proponha que confeccionem uma plaquinha para compor o cenário, com uma frase que funcione como um apelo para uma possível campanha de coleta de resíduos eletrônicos ou que sinalize o local que colete.

- Com base na leitura do poema visual Lixo?

Luxo e da visualização de **imagens de obras de arte feitas com o descarte (Vik Muniz)**, construir, em grupos de quatro ou cinco alunos um “jardim do futuro” compondo plantas com sucata tecnológica, com uma plaquinha escrito algo como: *É esse tipo de paisagem que você quer?* Então mude seus hábitos, reduzindo a produção de resíduos tecnológicos, reutilizando ou reciclando! Este jardim traria uma mensagem que impacta os espectadores... Seria interessante que esta exposição fosse permanente, demonstrando preocupação com este problema. O local escolhido deve ser numa área coberta para evitar que haja acúmulo de água parada nas peças utilizadas.

**É importante lembrar que devemos ter cuidado ao desmontar alguns equipamentos, como televisores e computadores com tela de tubo, eles podem ser perigosos, aconselha-se a não mexer neles.

CONCLUSÃO:

Que os alunos saibam e tenham compreendido o descarte correto do lixo eletrônico, e o quanto é prejudicial a natureza não fazendo-o corretamente

Referencias:

Brasil é grande produtor de resíduos eletrônicos (<https://bit.ly/2HzdUmm>).

Descarte dos resíduos eletrônicos (<https://bit.ly/2xRSf9w>).

Logística reversa: <https://bit.ly/2JKyQMm>

<https://glo.bo/2JrKEjq>: projeto que transforma resíduos eletrônicos em renda para pacientes de hospital psiquiátrico.

<https://bit.ly/2McO63c>: importância do descarte correto dos resíduos eletrônicos.

Filme Wall-e (Disney e Pixar): [ficha técnica](#).



Plano de aula

Grupo 1

Alunos: 9º ano

Tempo: 2 períodos de 45 minutos

Reutilização e reciclagem



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Plano de aula alinhado à BNCC: **EF05CI05**

Objetivos da aprendizagem:

- Identificar a diferença entre reutilizar e reciclar os resíduos produzidos, e como fazê-lo.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular (EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Este plano foi elaborado pelo Time de Autores NOVA ESCOLA.

Sobre esta aula:

Este plano é parte de uma sequência sobre a produção e o descarte de resíduos (CI5_04ME01, CI5_04ME02, CI5_04ME03, CI5_04ME04). Nesta aula, o estudante encontrará subsídios para compreender a diferença entre reciclar e reaproveitar uma embalagem, pois são ações distintas e muito confundidas. Conhecerá também formas de fazer o reaproveitamento de forma que evite que aquela embalagem se torne mais um resíduo descartado, muitas vezes de maneira incorreta; alerta para o cuidado que devemos ter ao tentar reaproveitar uma embalagem e produzir lixo, pois ao misturar com cola e outros materiais, acaba por não ter mais utilidade.

Materiais necessários para a aula:

Para esta aula, disponibilize objetos confeccionados com o reaproveitamento de algum resíduo (pneus, pallets, garrafa pet, embalagens diversas) e objetos obtidos com a reciclagem (papel reciclado, mangueira de jardim, frascos para produtos de limpeza, tecidos, calçados, entre outros). Caso não tenha os objetos de materiais reciclados, pode disponibilizar imagens impressas, [disponíveis aqui](#). Para mais informações sobre a reciclagem de materiais plásticos, acesse: <https://bit.ly/2lbRZZP> e <http://www.ecosimple.com.br/>.

Primeiro momento:



The image is a screenshot of a news article from Tribuna Ceará. The article title is "Cearenses gostariam de reciclar, mas ainda têm dúvidas em relação ao processo, aponta pesquisa". The text below the title states: "Pesquisa feita pelo Ibope mostra que 80% dos habitantes do Ceará sabem pouco ou nada a respeito da coleta seletiva; 26% não sabem citar quais são as cores das lixeiras para coleta do material". Below the text is a photograph showing a large pile of blue PET bottles being processed in a recycling facility. A caption at the bottom of the photo reads: "Dos entrevistados, apenas 52% afirmam ter conhecimento sobre a reciclagem de garrafas PET (FOTO: Divulgação)".

Orientações:

- Pergunte aos alunos se sabem sobre o tema. Pode ser registrado, nesse momento, as hipóteses. Para isso, pergunte “O que é reutilizar um material? E reciclar, o que significa?”.

Este momento é possível que fiquem confusos, sem saber o que diferencia as duas atividades. Explique que ao longo da aula as respostas chegarão e que muitas pessoas utilizam os termos erroneamente. Para boa condução da aula é importante ter clareza em relação ao conceito de reciclagem e reaproveitamento, pois é muito comum confundir os termos. Por exemplo, ao transformar um pneu num banco foi feito o reaproveitamento de um objeto que seria descartado, pois sua função original já se cumpriu, enquanto que reciclar envolve processo de transformação química e física. Os plásticos, por exemplo, são triturados e derretidos para tomar novo formato e utilização (<https://bit.ly/2lbRZZP>). Os estudantes chegarão a essas conclusões ao final da aula, não explique ainda. Sugerimos assistir ao vídeo que mostra uma usina de reciclagem na Região Metropolitana de Curitiba: <https://bit.ly/2yi0tla>.

● Pergunte à turma se também carregam esse mesmo sentimento. Conversem sobre o que é necessário fazer para que a reciclagem aconteça. Pergunte se na casa dessas crianças existe o hábito de separação dos resíduos produzidos, se existe coleta seletiva no local onde moram. A dúvida expressa na manchete da reportagem é bastante comum, poucas pessoas têm conhecimentos mínimos sobre o tema. [Acesse aqui](#) para ver reportagem completa. Informações sobre os primeiros passos para a reciclagem: <https://bit.ly/2yhkwZC>.

Transformação do plástico em combustível: <https://bit.ly/2t8Rfcz>.

Peça os alunos que façam a leitura compartilhada do texto do slide. Conversem sobre as possibilidades e os benefícios que a reutilização de materiais e a reciclagem podem trazer para nosso cotidiano: economia de dinheiro, de matéria-prima, preservação das reservas naturais, entre outros. Atualmente, a reutilização tem sido muito utilizada na construção civil, pois existem muitos projetos arquitetônicos luxuosos que fazem uso do reaproveitamento, além do fato de dar certo “status” às pessoas. Sugestão de conteúdo

SISTEMATIZAÇÃO



Com a separação dos objetos, foi possível perceber que alguns podem ser feitos a partir do reaproveitamento ou reutilização de outros. É possível dar vida mais longa a uma embalagem, a um pneu, peças de aparelhos obsoletos, etc. É possível fazer isso em casa, recortando, colando, pregando.



Outros objetos são confeccionados tendo como matéria-prima o plástico, metal ou vidro de embalagens antigas, ou até mesmo folhas de papel usado. Um trabalho que envolve transformação utilizando processos mecânicos e químicos, e é necessária utilização de equipamentos e máquinas.



A atividade de reciclar tem gerado renda à muitas pessoas e empresas, é muito valorizada porque evita que recursos naturais sejam extraídos e reduz o volume de resíduos acumulados no ambiente.

complementar:

Avaliação:

Vai se pedido antes os materias para que possamos concluir a reavaliação.

Agrupando objetos!

Você e sua equipe devem separar os objetos ou imagens em dois grupos, escolham um critério e vamos lá!

Agora pensem em quais são as características que os dois grupos têm em comum? O que isso significa?



- Disponibilize objetos confeccionados a partir de reutilização de materiais e alguns obtidos com a reciclagem (caso não os tenha disponíveis, forneça imagens impressas), deixe tudo agrupado no centro da sala e os estudantes, organizados em duplas ou trios, devem separá-los em dois grupos, seguindo algum critério. Ao término da separação, pergunte se alguém acha que deve mudar algum objeto de grupo, justificando. Quando todos tiverem feito as mudanças e não apontarem mais mudanças de grupo, questione qual o critério final de separação que utilizaram. Provavelmente definirão os grupos como “Objetos feitos a mão, com reutilização” ou “Artesanato com reaproveitamento” e “Produtos industrializados confeccionados utilizando como matéria prima outro objeto” ou algo nesse sentido.
- Permita que discutam e concluam que a reciclagem é a atividade que obtém um objeto utilizando outro como matéria prima, envolvendo processo químico de derretimento, dilaceramento, trituração, enquanto a reutilização é a transformação de um objeto em outro, mudando o formato com recorte, colagem, pregando, pintando, etc. Peça que façam registro

O que acontece com as
latinhas de alumínio
descartadas?

coletivo das conclusões no caderno ou em cartazes coletivos. Retome as hipóteses iniciais da aula e verifique se ainda restou dúvidas.

● Pergunte: “Por que é importante reciclar e reutilizar embalagens e materiais?”. Ouça as opiniões dos alunos e comente que existe um mercado muito promissor nessa área, muitas profissões surgirão nesse ramo de atividade para dar solução ao problema do espaço para tantos resíduos descartados e transformá-los em novas embalagens e objetos, gerando renda e protegendo a natureza, pois reduz a quantidade de matéria-prima extraída do ambiente, como a bauxita para as latinhas de alumínio, e o petróleo para o plástico.

● **Avaliação final:**

■ Uma redação de cada aluno colocando as idéias do que aprendeu de cada momento das aulas.

■ Será avaliado individualmente a visão de cada um.

Conclusão:

♥ Como ser mais sustentável dentro de casa sem grandes esforços

🌲 Escolhas inteligentes para ser um consumidor mais consciente de verdade sem modismos

🍷 Por que alguns produtos ecologicamente corretos não são as melhores opções e porque não te contam a verdade

🚲 Como contribuir com o ambiente com idéias inteligentes sobre mobilidade

♻️ A importância de fazer a reciclagem como a real solução para uma vida sustentável.

Referências:

<https://bit.ly/2IbRZZP>

<http://www.ecosimple.com.br/>

<https://bit.ly/2IbRZZP>

<https://bit.ly/2yj0tla>

<https://bit.ly/2yhwkZC>

<https://bit.ly/2t8Rfcz>

<https://bit.ly/2LWiHRL>

<https://bit.ly/2LZ24F4>

Exemplos de reutilização:

Uso de containers na construção (<https://www.containersa.com.br/2013/08/10-casas-container-de-ate-30-m-cidade.html>);

Caixas de leite também utilizadas em construção (<https://novaescola.org.br/conteudo/11792/como-construir-uma-biblioteca-sustentavel-na-escola>);

Reutilização de pallets (<https://goo.gl/JQS4Sg>);

Reutilização de pneus (<https://goo.gl/3BAzA3>);

Reciclagem de garrafa pet para obtenção de tecidos (<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgiKcAD/desenvolvimento-sustentavel-a-industria-textil?part=3>);

Garrafa pet que vira lâmpada (<http://blog.construbasico.com.br/faca-voce-mesmo-como-fazer-uma-lampada-natural/>).

ANEXO C – Sequência Didática 2



Universidade Federal do Pampa
Campus Uruguaiana
Curso de STEAM
Profª. Mestranda Dulcilene



Sequência Didática

Água

Grupo 2 – SD2

Uruguaiana, 2021

Água

Turma: 5º ano
atividades: 4

Horas aula: 6 horas

Nº de

INTRODUÇÃO:

É indiscutível, que quando vamos analisar os motivos pelos quais existimos neste mundo, tirando os conceitos advindos da teoria do criacionismo, o número um da lista, é a água. Não à toa, a busca por vidas em outros locais no universo se inicia pela busca por água. Desta forma, é imprescindível que a temática seja abordada no ambiente escolar com toda a profundidade que o assunto exige. Por se tratar de uma substância crucial para a vida na terra, é essencial estudar sua origem, seu ciclo, sua importância e de que forma é importante para todos os seres vivos. Na base nacional comum curricular (BNCC), a temática é abordada na unidade temática **matéria e energia**, dentro do objeto de conhecimento **ciclo hidrológico**, e é contemplada no 5º ano do ensino fundamental. Ela é abordada em três habilidades da base.

Na habilidade EF05CI02: “aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais)”. (BNCC, 2018, p.341). Na habilidade EF05CI03: "Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico. (Ibid., 2018, p.341). Também na habilidade EF05CI04: “ Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos”(Ibid., 2018, p.341). Sendo assim, a presente sequência didática irá trabalhar nesta tangente, procurando abordar de forma interdisciplinar e com o uso das ferramentas de STEAM. Serão um total de quatro planos de aula que exploraram os conhecimentos sobre água, tanto na análise como substância, importância social, econômica e sua importância nos ecossistemas.

JUSTIFICATIVA:

Conforme já apresentado, a BNCC traz a abordagem da temática como assunto a ser discutido no 5º ano. Desta forma, é notável pensarmos que a substância que preenche cerca de “aproximadamente 70% do planeta [...]” (MRV, 2013), seja um assunto que mereça um foco. Também, ressaltamos que segundo as principais teorias de origem da vida na terra, tem-se que os primeiros indícios, foram na água. Para Jonhson e Wing, apud. canal tech, 2020, "uma Terra primitiva sem continentes emergentes pode se parecer com um 'waterworld' [mundo de água], fornecendo uma restrição ambiental importante à origem e evolução da vida na Terra, bem como sua possível existência em outros lugares". Sendo assim, compreender

a origem da vida na água, e como é importante sua preservação para a manutenção dela, também só ressalta o destaque que se deve dar a este assunto.

OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO GERAL:

Entender a importância da água para manutenção da vida na terra.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Compreender a origem da água no planeta terra.

Conhecer as principais fontes hídricas do planeta.

Identificar as etapas do ciclo hidrológico.

Questionar-se sobre as formas de conservação das fontes hídricas.

Buscar iniciativas pessoais e coletivas que promovam a preservação das fontes hídricas.

4. METODOLOGIA:

Será separado em quatro aulas:

Aula 1:

Por meio do vídeo “De onde veio a água da Terra?”, vamos apresentar uma das hipóteses mais aceitas para a origem da água em nosso planeta.

Num segundo momento, os alunos serão divididos em grupos de até 4 alunos. Os mesmos farão uma pesquisa sobre quantos e quais são os lugares do universo nas quais já se identificou a presença, ou possível presença, de água. Para tal, os alunos deverão pesquisar na internet e anotar as informações que acharem pertinentes. O grupo deverá compartilhar as informações e o professor fará o devido registro. Se em aula presencial, o professor o fará no quadro. Se na forma virtual, o professor fará no Jamboard, de forma que os alunos possam ir anotando as informações.

Em seguida, o professor fará o seguinte questionamento: Qual a importância da água para a nossa vida e para o nosso planeta? O professor, por meio do Canva, irá construir um mapa mental com todas as respostas que os alunos forem apresentando. Ao final, este mapa será discutido com os alunos. Importante que os alunos tenham liberdade para falar, e que seja pontuado o que de mais relevante sair de suas falas. Também, os colegas deverão respeitar os espaços de fala dos demais.

Para finalizar o assunto, os alunos deverão escrever em seu caderno, o que de mais importante aprenderam na aula. Estas anotações, precisaram ser feitas para futura reanálise com a sequência das aulas sobre a temática.

Aula 2:

Os grupos serão divididos em 3 grupos. Com o uso do documento “Águas do planeta terra”, no qual o link será fornecido durante a aula online, ou se presencial, será entregue aos grupos de forma impressa.

Cada grupo será responsável pela resposta das seguintes perguntas:

A. Quais as principais fontes de água presentes no planeta, suas diferenças e sua importância no planeta terra e para a descoberta de possíveis planetas habitáveis? B. Explique detalhadamente como ocorre o ciclo da água?

C. Qual a importância da conservação das fontes de água na terra e as consequências causadas pela emissão de poluentes?

Os grupos irão analisar o texto fornecido, a fim de responder aos questionamentos. Em seguida, deverão articular uma atividade para apresentar as respostas. Para isto, poderão gravar vídeos, fazer desenhos, cartazes, cartilhas, propagandas, reportagens, peça de teatro, criar uma música, tudo o que se propuserem para apresentar a temática. As sugestões serão apresentadas e os alunos escolherão a que acharem mais interessante para abordar a temática.

Os alunos deverão construir a proposta e definir uma ideia para que possam nas próximas aulas apresentar o que montaram.

Aula 3:

Por meio vídeo “como funciona uma usina hidrelétrica”, os alunos exploraram o conceito de produção energia pelo movimento, além de entender o funcionamento de uma usina hidrelétrica.

Em seguida, os alunos, divididos em seis grupos, precisaram pesquisar outras fontes energéticas e compará-las. Para tal, o grupo montará um ou mais slides (se online), ou escreverão em um papel pardo (se presencial), apresentando os prós e contras de cada uma. Para facilitar a organização, eles deverão previamente relatar os tipos de fontes energéticas que conhecem, o que será registrado pelo professor. Em seguida, será feito um sorteio, onde cada grupo escolherá qual delas irá pesquisar.

Cada grupo apresentará sua pesquisa, onde deverá abordar dois eixos norteadores: sustentabilidade e impactos ambientais.

Por fim, por meio do aplicativo infogram, irão construir uma nuvem de palavras onde irão escrever qual fonte de energia preferirem para sua cidade.

Aula 4:

Os alunos serão divididos em grupos de até quatro alunos. Eles deverão produzir um vídeo de no máximo 4 minutos, que servirá para sensibilizar a comunidade quanto a importância da preservação da água e das fontes hídricas.

Os alunos usaram sua criatividade para a produção do mesmo, seja cantando, dançando, produzindo reportagem, com fotos, enfim, da forma que a criatividade de cada grupo emergir.

O vídeo será publicado, mediante autorização dos respectivos responsáveis, nas redes sociais, como forma de sensibilizar a comunidade.

5. AVALIAÇÃO:

Avaliação da aula 1:

Será avaliado a participação e a interação dos alunos com a aula.

Observação 1: Em caso de alunos que tiverem dificuldades de acesso a aula online (no caso de aula remota), a entrega das anotações deverão ser apresentadas e enviadas pelo google classroom.

Observação 2: Em caso de alunos cegos ou de baixa visão, deverão gravar um audiobook com suas respostas.

Observação 3: Em caso de alunos surdos, as atividades poderão ser gravadas em LIBRAS e enviadas no classroom.

Avaliação da aula 2:

Será avaliado a interação entre os colegas e disponibilidade entre eles para articular a atividade.

Avaliação da aula 3:

Será avaliado a interação e a dedicação na pesquisa e apresentação da temática.

Avaliação da aula 4:

Avaliação do vídeo produzido, qualidade de produção, e interação entre os componentes.

RESULTADOS ESPERADOS:

Ao fim das atividades, os alunos deverão compreender a importância de preservar os recursos hídricos e de saber que como cidadãos, também podem sensibilizar a comunidade.

REFERÊNCIAS:

As águas do planeta terra. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 26 mar. 2021.

Canva. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/graficos/mapa-mental/. Acesso em: 26 mar.

2021.

Como funciona uma usina hidrelétrica? Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>. Acesso em: 12 abr. 2021.

De onde veio a água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2bQ_DQhmZUw.

Acesso em: 26 mar. 2021.

Jamboard. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/jamboard/>. Acesso em: 26 mar. 2021.

Nuvem de palavras. Disponível em: <https://infogram.com/pt/criar/nuvem-de-palavra>. Acesso em: 12 abr. 2021.

Quantidade de água no planeta. Disponível em: <https://www.mrv.com.br/sustentabilidade/pt/materias-e-dicas/agua/quantidade-de-agua-noplaneta#:~:text=Aproximadamente%2070%25%20do%20planeta%20%C3%A9,polar%20e%20nas%20suas%20geleiras>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SAMPAIO, Elvira. **Ciências**, 6º ano. 2 ed. Brasília: Edebê Brasil, 2017.

8. PLANOS DE AULA:

PLANO DE AULA

Aula: 1

Tempo: 1 horas.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME DOS ACADÊMICOS: Grupo 2

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências.

SÉRIE/ANO: 5º ANO.

CONTEÚDO DA AULA:

Água.

OBJETIVOS DA AULA:

Compreender a origem da água no nosso planeta e a sua presença no universo.

Entender a importância da água para a vida no nosso planeta.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Todos os que forem válidos sobre a temática.

METODOLOGIA:

Por meio do vídeo “De onde veio a água da Terra?”, vamos apresentar uma das hipóteses mais aceitas para a origem da água em nosso planeta.

Num segundo momento, os alunos serão divididos em grupos de até 4 alunos. Os mesmos farão uma pesquisa sobre quantos e quais são os lugares do universo nas quais já se identificou a presença, ou possível presença, de água. Para tal, os alunos deverão pesquisar na internet e anotar as informações que acharem pertinentes. O grupo deverá compartilhar as informações e o professor fará o devido registro. Se em aula presencial, o professor o fará no quadro. Se na forma virtual, o professor fará no Jamboard, de forma que os alunos possam ir anotando as informações.

Em seguida, o professor fará o seguinte questionamento: Qual a importância da água para a nossa vida e para o nosso planeta? O professor, por meio do Canva, irá construir um mapa mental com todas as respostas que os alunos forem apresentando. Ao final, este mapa será discutido com os alunos. Importante que os alunos tenham liberdade para falar, e que seja pontuado o que de mais relevante sair de suas falas. Também, os colegas deverão respeitar os espaços de fala dos demais.

Para finalizar o assunto, os alunos deverão escrever em seu caderno, o que de mais importante aprenderam na aula. Estas anotações, precisaram ser feitas para futura reanálise com a sequência das aulas sobre a temática.

RECURSOS:

Se em aula presencial:

- Quadro branco.
- Folhas sulfite.
- Canetinhas.
- Caneta de quadro branco.
- Projetor.
- Computador, celular ou tablet com acesso a internet.

Se em aula online:

- Computador com internet.
- Canva.
- Jamboard.
- Caderno ou folhas para anotação.
- Canetas.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Será avaliado a participação e a interação dos alunos com a aula.

Observação 1: Em caso de alunos que tiverem dificuldades de acesso a aula online (no caso de aula remota), a entrega das anotações deverão ser apresentadas e enviadas pelo google classroom.

Observação 2: Em caso de alunos cegos ou de baixa visão, deverão gravar um audiobook com suas respostas.

Observação 3: Em caso de alunos surdos, as atividades poderão ser gravadas em LIBRAS e enviadas no classroom.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 26 mar. 2021.

Canva. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/graficos/mapa-mental/. Acesso em: 26 mar. 2021.

De onde veio a água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2bQ_DQhmZUw. Acesso em: 26 mar. 2021.

Jamboard. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/jamboard/>. Acesso em: 26 mar. 2021.

PLANO DE AULA

Aula: 2

Tempo: 1 horas.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME DOS ACADÊMICOS: Grupo 2

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências.

SÉRIE/ANO: 5º ANO.

CONTEÚDO DA AULA:

Água.

OBJETIVOS DA AULA:

Compreender as fontes de água presentes no nosso planeta.

Compreender o ciclo da água.

Entender a importância da conservação das fontes de água doce e os problemas ocasionados nela pela poluição.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Todos os que forem válidos sobre a temática.

METODOLOGIA:

Os grupos serão divididos em 3 grupos. Com o uso do documento “Águas do planeta terra”, no qual o link será fornecido durante a aula online, ou se presencial, será entregue aos grupos de forma impressa.

Cada grupo será responsável pela resposta das seguintes perguntas:

Quais as principais fontes de água presentes no planeta, suas diferenças e sua importância no planeta terra e para a descoberta de possíveis planetas habitáveis?

Explique detalhadamente como ocorre o ciclo da água?

Qual a importância da conservação das fontes de água na terra e as consequências causadas pela emissão de poluentes?

Os grupos irão analisar o texto fornecido, a fim de responder aos questionamentos. Em seguida, deverão articular uma atividade para apresentar as respostas. Para isto, poderão

gravar vídeos, fazer desenhos, cartazes, cartilhas, propagandas, reportagens, peça de teatro, criar uma música, tudo o que se propuserem para apresentar a temática. As sugestões serão apresentadas e os alunos escolherão a que acharem mais interessante para abordar a temática.

Os alunos deverão construir a proposta e definir uma ideia para que possam nas próximas aulas apresentar o que montaram.

RECURSOS:

Se em aula presencial:

- Folhas sulfite.
- Cartaz
- Canetinhas.
- Texto “As águas do planeta impresso” para cada grupo.

Se em aula online:

- Computador com internet.
- Caderno ou folhas para anotação.
- Canetas.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Será avaliado a interação entre os colegas e disponibilidade entre eles para articular a atividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 26 mar. 2021.

As águas do planeta terra. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>.

Acesso em: 03 abr. 2021.

PLANO DE AULA

Aula: 3 Tempo: 2 horas.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME DOS ACADÊMICOS: Grupo 2

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências.

SÉRIE/ANO: 5º ANO.

CONTEÚDO DA AULA:

Água.

OBJETIVOS DA AULA:

Conhecer as formas de utilização da água como fonte de energia.

Entender o funcionamento das usinas hidrelétricas.

Identificar fontes de energia e comparar a sustentabilidade entre elas.

Analisar os impactos ambientais causados pelas usinas hidrelétricas e a importância da busca por fontes renováveis.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Todos os obtidos nas aulas anteriores.

METODOLOGIA:

Por meio vídeo “como funciona uma usina hidrelétrica”, os alunos exploraram o conceito de produção energia pelo movimento, além de entender o funcionamento de uma usina hidrelétrica.

Em seguida, os alunos, divididos em seis grupos, precisaram pesquisar outras fontes energéticas e compará-las. Para tal, o grupo montará um ou mais slides (se online), ou escreverão em um papel pardo (se presencial), apresentando os prós e contras de cada uma. Para facilitar a organização, eles deverão previamente relatar os tipos de fontes energéticas que conhecem, o que será registrado pelo professor. Em seguida, será feito um sorteio, onde cada grupo escolherá qual delas irá pesquisar.

Cada grupo apresentará sua pesquisa, onde deverá abordar dois eixos norteadores: sustentabilidade e impactos ambientais.

Por fim, por meio do aplicativo infogram, irão construir uma nuvem de palavras onde irão escrever qual fonte de energia preferirem para sua cidade.

RECURSOS:

Papel pardo.

Canetinhas.

Telefone, tablet ou notebook.

Quadro branco.

Canetas de quadro.

Projektor.

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Será avaliado a interação e a dedicação na pesquisa e apresentação da temática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 26 mar. 2021.

Como funciona uma usina hidrelétrica? Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>. Acesso em: 12 abr. 2021.

Nuvem de palavras. Disponível em: <https://infogram.com/pt/criar/nuvem-de-palavra>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SAMPAIO, Elvira. **Ciências**, 6º ano. 2 ed. Brasília: Edebê Brasil, 2017.

PLANO DE AULA

Aula: 4

Tempo: 1 horas.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME DOS ACADÊMICOS: Grupo 2

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências.

SÉRIE/ANO: 5º ANO.

CONTEÚDO DA AULA:

Água.

OBJETIVOS DA AULA:

Desenvolver uma proposta para preservação das fontes hídricas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Todos os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores.

METODOLOGIA:

Os alunos serão divididos em grupos de até quatro alunos. Eles deverão produzir um vídeo de no máximo 4 minutos, que servirá para sensibilizar a comunidade quanto a importância da preservação da água e das fontes hídricas.

Os alunos usaram sua criatividade para a produção do mesmo, seja cantando, dançando, produzindo reportagem, com fotos, enfim, da forma que a criatividade de cada grupo emergir. O vídeo será publicado, mediante autorização dos respectivos responsáveis, nas redes sociais, como forma de sensibilizar a comunidade.

RECURSOS:

Câmeras digitais ou telefones.

Notebook.

Programa de edição de vídeo.

Quais outros recursos que os alunos acharem viáveis.

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Avaliação do vídeo produzido, qualidade de produção, e interação entre os componentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 26 mar. 2021.

ANEXO D – Sequência Didática 3

PLANO DE AULA

AULA Nº 01 Data: 27/03/2021 Tempo: **2 Aulas.**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME DO PROFESSOR: Grupo3 – SD3

NOME DA ESCOLA: EMEB José Francisco Pereira da Silva

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências

SÉRIE/ANO: Ensino Fundamental II – 6º Ano.

CONTEÚDO DA AULA:

Conteúdo Estruturante: Astronomia

Conteúdo Básico: Sistema Solar

Conteúdo Específico: Estudo sobre os componentes do Sistema Solar

OBJETIVOS DA AULA:

Conhecer a composição e dinâmica do Sistema Solar.

Identificar os planetas que compõem o sistema solar.

Caracterizar o planeta Terra e seus movimentos.

Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo.

JUSTIFICATIVA:

Astronomia é uma das ciências mais antigas, cujo estudo engloba o conhecimento dos corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra. Ela está preocupada com a evolução de objetos celestes, bem como com a formação e o desenvolvimento do universo. Conhecer a composição e as características do Sistema Solar é fundamental para iniciar a compreensão dos fenômenos astronômicos.

Em consequência do desenvolvimento tecnológico, a Astronomia deixa de ser apenas uma ciência de observação para se tornar, também, uma nova ciência experimental. Com os dados coletados por telescópios modernos, satélites, sondas espaciais, muito material científico é produzido sendo, portanto, um ramo importante de estudo para a disciplina de Ciências. A exploração do espaço não apenas aumentou nosso conhecimento sobre o Universo, como não cessaram os benefícios obtidos por tais conquistas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Para começar um debate com a turma sobre o Sistema Solar. Seguem abaixo algumas questões norteadoras. Essas questões servem de base para a conversa, ou seja, não significa que se deve segui-las sistematicamente até porque dependerá das observações, hipóteses e conhecimentos prévios que os alunos irão expor.

Quando eu falo sistema solar qual a primeira palavra que vocês pensam?

Quando vocês olham para o céu e veem o Sol, o que vocês sentem?

O que vocês acham que é um planeta?

Quais nomes de planetas vocês já ouviram falar?

Vocês já contaram quantas estrelas tem no céu?

METODOLOGIA:

No primeiro momento será desenvolvido uma conversa com os alunos, a fim de coletar informações e seus conhecimentos sobre o sistema solar, após os professores devem passar seus conceitos, mostrar imagens e realizar questionamentos orais sobre tema.

Quais são os planetas do sistema solar?

Quantos são?

O que vocês já conhecem sobre isso?

Vocês sabiam que Plutão já foi considerado um planeta de nosso sistema solar? Qual a estrela central do sistema solar?

No segundo momento para ajudar a fixar bem o conteúdo, os alunos irão receber um caça palavras para poder realizar em aula.

RECURSOS:

Quadro, cartolina e caderno.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação final deverá ser através de resultado das observações feitas durante todo o processo de pesquisas, investigações, trabalho em grupo, e que cada vez “sejam” mais tolerantes, cooperativos, organizados, participativos, etc.

PLANO DE AULA

Aula n2 Data:03/04/2021 Tempo:

NOME DO PROFESSOR: Grupo 3

NOME DA ESCOLA: EMEB José Francisco Pereira da Silva

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências

SÉRIE/ANO: Ensino Fundamental II – 6º Ano.

CONTEÚDO DA AULA:

Conteúdo Estruturante: Astronomia

Conteúdo Básico: Sistema Solar

Conteúdo Específico: Estudo sobre os componentes do Sistema Solar

OBJETIVOS:

Construir os conceitos de: universo, estrelas e planetas;

Possibilitar a identificação dos planetas que formam o Sistema Solar;

Reconhecer a posição dos planetas em relação ao sol;

Conhecer as características básicas dos oito planetas do Sistema Solar;

JUSTIFICATIVA:

Astronomia é uma das ciências mais antigas, cujo estudo engloba o conhecimento dos corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra. Ela está preocupada com a evolução de objetos celestes, bem como com a formação e o desenvolvimento do universo. Conhecer a composição e as características do Sistema Solar é fundamental para iniciar a compreensão dos fenômenos astronômicos.

Em consequência do desenvolvimento tecnológico, a Astronomia deixa de ser apenas uma ciência de observação para se tornar, também, uma nova ciência experimental. Com os dados coletados por telescópios modernos, satélites, sondas espaciais, muito material científico é produzido sendo, portanto, um ramo importante de estudo para a disciplina de Ciências. A exploração do espaço não apenas aumentou nosso conhecimento sobre o Universo, como não cessaram os benefícios obtidos por tais conquistas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

No primeiro momento os professores iram retomar o que foi falado na última aula sobre o sistema solar, irá se certificar que o caça palavras está correto e assim segue a aula com uma conversa e questionamentos sobre o que os alunos entenderam a respeito, a partir das respostas dos alunos, explicar que o Sistema solar é constituído pelo sol e por vários astros

que giram em torno dele. Explicar que oito planetas compõem a maior parte da massa do Sistema Solar, mas que existem outros corpos celestes, também que o sol é uma estrela como as outras que vemos brilhar no céu durante a noite, mas ilumina os planetas durante o dia porque tem luz própria, é a maior estrela do Sistema Solar e é a estrela mais próxima da Terra. É uma grande bola de fogo feita de gás, rodeada pelos oito planetas do sistema, que giram ao seu redor recebendo luz e calor.

METODOLOGIA:

Os professores devem apresentar uma música para a turma (os planetas do sistema solar, <https://www.youtube.com/watch?v=pBOo8lcYlKY>), após escutarem a música os alunos iram receber alguns questionamentos; Alguém sabe o que é o Sistema Solar?

Por que o Sistema Solar se chama assim?

Qual é a maior estrela do Sistema Solar?

Quais são os planetas do Sistema Solar?

-Qual é o sétimo planeta?

-Qual é o segundo planeta?

No segundo momento os professores devem solicitar aos alunos que façam a construção de desenhos, ilustrações sobre o sistema solar em uma cartolina e depois apresentem para os colegas.

RECURSOS:

Quadro, cartolina e caderno, rádio.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação deve ocorrer de maneira individual, a cada momento que ocorrer uma atividade irá ser observado se o aluno, compreendeu o tema, interagiu com o professor e os colegas e o processo de desenvolvimento dos desenhos.

PLANO DE AULA

Aula n3 e n4 Data:03/04/2021 Tempo:

NOME DO PROFESSOR: Grupo 3

NOME DA ESCOLA: EMEB José Francisco Pereira da Silva

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências

SÉRIE/ANO: Ensino Fundamental II – 6º Ano.

CONTEÚDO DA AULA:

Conteúdo Estruturante: Astronomia

Conteúdo Básico: Sistema Solar

Conteúdo Específico: Estudo sobre os componentes do Sistema Solar

OBJETIVOS:

Interagir com seus colegas por meio de discussão sobre o Sistema Solar;

Desenvolver a criatividade na construção do móbile;

Produzir um pequeno texto;

Desenvolver habilidades relativas à fala por meio de interação e de sua participação nas diversas atividades propostas;

Desenvolver atitudes de interação, de colaboração e de troca de experiências em grupos.

JUSTIFICATIVA:

Astronomia é uma das ciências mais antigas, cujo estudo engloba o conhecimento dos corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra. Ela está preocupada com a evolução de objetos celestes, bem como com a formação e o desenvolvimento do universo. Conhecer a composição e as características do Sistema Solar é fundamental para iniciar a compreensão dos fenômenos astronômicos.

Em consequência do desenvolvimento tecnológico, a Astronomia deixa de ser apenas uma ciência de observação para se tornar, também, uma nova ciência experimental. Com os dados coletados por telescópios modernos, satélites, sondas espaciais, muito material científico é produzido sendo, portanto, um ramo importante de estudo para a disciplina de Ciências. A exploração do espaço não apenas aumentou nosso conhecimento sobre o Universo, como não cessaram os benefícios obtidos por tais conquistas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Os professores devem passar nessa aula um pequeno vídeo sobre o sistema solar

(<https://www.youtube.com/watch?v=nJV4JFWbVg8>)

METODOLOGIA:

No primeiro momento os professores devem passar para os alunos um vídeo sobre o sistema solar, após os alunos assistirem devem ser feitos questionamentos orais para podermos fixar o conteúdo.

No segundo momento os alunos devem formar grupos para realizar a construção de um móbile lembrando o objeto que viram no filme.

Cada aluno irá receber o material para fazer a confecção do móbile, primeiro devem recortar o sol e os planetas, depois devem colar o barbante na imagem que recortaram e depois pendurar nos palitos de picolé.

No terceiro momento os professores devem solicitar aos alunos que façam em casa uma pesquisa sobre o planeta que mais gostou e faça um pequeno texto com suas características.

RECURSOS:

Quadro, TV, folha, palito, cola, imagens.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação deve ocorrer de maneira individual, a cada momento que ocorrer uma atividade irá ser observado se o aluno, compreendeu o tema, interagiu com o professor e os colegas e o processo de desenvolvimento do texto e do móbile.

ANEXO E – Sequência Didática 4

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

DISCIPLINA: Química.

NOME DOS PROFESSORES: Grupo 4 – SD4

TURMA/SÉRIE: 6º ano

CONTEÚDOS TRABALHADOS:

Misturas homogêneas e heterogêneas.

Métodos de separação.

HABILIDADES (BNCC):

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de Misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Permitir ao aluno através de práticas experimentais articuladas a metodologia STEAM, a compreensão de conceitos referentes a misturas homogêneas e heterogêneas, e separação de misturas.

Objetivos Específicos:

Capacitar o aluno na compreensão do conceito de misturas e na identificação de misturas homogêneas e heterogêneas em seu cotidiano.

Capacitar o aluno a reconhecer e identificar as diferentes técnicas de separação e sua aplicação.

Proporcionar ao aluno através da metodologia STEAM, o exercício de múltiplas habilidades e competências.

TEMPO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Para realização dessa sequência didática, estão previstas 4 aulas com duração de 50 minutos cada.

MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Quadro.

Giz.

Datashow.

Caixa de som.

Roteiros experimentais impressos.

Textos impressos.

Materiais para práticas experimentais.

AULA 1

TEMA: Misturas homogêneas e heterogêneas.

CONTEÚDO DA AULA:

O que é uma mistura.

Misturas homogêneas e heterogêneas

OBJETIVOS DA AULA:

Objetivo geral:

O aluno deve compreender o conceito de misturas e ser capaz de identificar misturas homogêneas e heterogêneas em seu cotidiano.

Objetivos específicos:

Identificar as fases de um sistema;

Compreender os aspectos visuais de uma mistura;

Definir misturas homogêneas e heterogêneas;

Demonstrar como é feito uma mistura;

Identificar que tipo de mistura foi realizada (homogênea ou heterogênea), e argumentar o porquê da sua definição.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Propriedades da matéria.

Mudanças de estado da matéria.

Substâncias puras (simples ou compostas).

METODOLOGIA:

Para a execução e desenvolvimento da aula, no primeiro momento será realizada a proposta de um experimento investigativo orientado por um roteiro experimental produzido pelo docente da turma. Nessa etapa da aula, o objetivo é fazer com que os alunos realizem a atividade proposta e sejam incentivados a analisar e interpretar fenômenos e construir argumentos.

Atividade experimental: Identificação de misturas.

Organizar a turma em grupos de 4 a 6 alunos.

Distribuir nos grupos o roteiro experimental e um pequeno kit com os materiais necessários: 6 copos de plástico, colher, copo medidor, água, areia, álcool, gelo, óleo, sal.

Orientar os alunos durante a execução da atividade, auxiliando-os e incentivando, bem como esclarecendo possíveis dúvidas.

Segundo momento: Socialização das observações e conclusões feitas pelos grupos e discussão.

Após a realização da atividade experimental e de terem feito suas anotações, será feita uma roda de conversa onde os alunos serão orientados a relembrar os procedimentos realizados e posteriormente serão incentivados a expor o que observaram e a quais conclusões chegaram a partir dos questionamentos existentes no próprio roteiro experimental que lhes foi entregue anteriormente. É importante estimular a participação de todos. Deve haver interferência do docente nos momentos de dúvidas dos alunos e para esclarecimento dos conceitos.

O docente deve ser o mediador da construção do conhecimento, neste momento da aula ele deverá discutir com os alunos que a maior parte dos materiais presentes em nosso cotidiano é, na realidade, uma mistura complexa de várias substâncias. É importante que ao decorrer da conversa com os alunos, cada conceito fique claro, sendo enfatizado que a substância pura é um material composto por uma única substância. Já a mistura como um sistema composto por várias substâncias, sendo possível diferenciá-las através de suas fases. A fase como cada porção dele que apresenta o mesmo aspecto e as mesmas características em toda sua extensão. A mistura homogênea, como uma mistura que apresenta uma única fase e a mistura heterogênea como uma mistura que apresenta mais de uma fase. Contextualizando e fazendo um comparativo com a experiência realizada, o docente explicará aos alunos que os copos com areia, água e óleo, água e areia mostram uma mistura heterogênea. Já os copos com água e sal e água com álcool, apesar de ser uma mistura de vários materiais, são uma mistura homogênea, pois apresentam só uma fase. E a água com gelo foi usada como um exemplo de substância pura em mudança de estado físico.

Terceiro momento: Misturas em nosso cotidiano.

Para finalizar a aula, propor que os alunos tentem se lembrar de misturas de duas ou mais substâncias que utilizam no seu cotidiano, como café, leite e açúcar, entre tantas outras. Pedir que os alunos citem as misturas que se lembram e dizer se são homogêneas ou heterogêneas.

RECURSOS:

Quadro

Giz

- Para realização da prática experimental:

Roteiro experimental impresso;

Copos de plástico;

Colher;

Medidor;

Água;

Areia;

Álcool;

Gelo;

Óleo;

Sal.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada a partir da participação e empenho dos alunos em sala de aula, durante as discussões referentes ao tema e a realização das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

GONCALVES, Vanessa Fonseca. Misturas do cotidiano. Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=56492>>. Acesso em: 26 de Março de 2021.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "O que é uma mistura?". *Brasil Escola*.

Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-uma-mistura.htm>>. Acesso em 26 de março de 2021.

ANEXOS

1. Roteiro experimental.

Roteiro experimental

MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

Se analisarmos mais a fundo os materiais que nos rodeiam, veremos que, na realidade, alguns deles têm outros em sua constituição. Por exemplo, um copo com óleo e água e outro com água do mar são considerados misturas, sistemas compostos por substâncias. Que diferenças notamos nestes sistemas? Cor, odor, textura, estado físico são apenas algumas delas. Quando investigamos determinado sistema, uma das mais importantes distinções que devemos fazer é em relação ao número de fases. Ao analisarmos as fases, podemos identificar os tipos de misturas presentes no nosso dia a dia.

Procedimento experimental

Materiais necessários:

Copos de plástico

Colher

Medidor

Água, Areia, Álcool, Gelo, Óleo E Sal.

Com o auxílio de um medidor e uma colher preencha 6 copos com as seguintes misturas:

Copo 1: 100 ml de água e 3 colheres de sal;

Copo 2: 100 ml de água e 3 colheres de areia;

Copo 3: 100 ml de água e 100 ml de álcool;

Copo 4: 100 ml de água e 4 cubos de gelo;

Copo 5: 100 ml de água e 70 ml de óleo;

Copo 6: 6 colheres de areia

Observe atentamente cada mistura realizada e registre apontamentos, conforme as perguntas elencadas abaixo:

Em quais copos temos misturas heterogêneas?

Que materiais compõem cada uma das fases?

Dentre as misturas heterogêneas, qual é formada por um único material?

Em quais copos temos misturas homogêneas?

Dentre as misturas homogêneas, alguma apresenta mais de um material?

AULA 2

TEMA: Misturas na cozinha.

CONTEÚDO DA AULA:

Mistura

Ácidos

Solubilidade.

OBJETIVOS DA AULA:

Objetivo geral:

Identificar misturas e situações de solubilidade em seu cotidiano na culinária.

Objetivos específicos:

Elaborar hipóteses para resolver o problema proposto.

Identificar como a gelatina reage ao ser misturada com água morna, água fria e com outros produtos.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Misturas homogêneas e heterogêneas.

Propriedades da matéria.

METODOLOGIA:

Para a execução e desenvolvimento da aula, no primeiro momento será realizada uma roda de conversa com os alunos onde o docente fará questionamentos a respeito de gelatina. Questões como “todos já comeram gelatina?”, “como é a textura da gelatina?”, “você sabem do que a gelatina é feita?” e “como é preparada?”. Após essa discussão prévia, os alunos terão acesso a um texto introdutório sobre gelatina que será exposto no quadro (o mesmo texto se encontra no roteiro experimental). Após a leitura do texto, os questionamentos iniciais serão retomados e esclarecidos.

Será então proposto o seguinte problema: como a gelatina reage ao misturá-la com água morna, fria e com outros produtos?

Depois de os alunos levantarem hipóteses e compartilharem suas opiniões, será proposta a atividade prática investigativa. Nessa etapa da aula, o objetivo é fazer com que os alunos realizem a atividade proposta e sejam incentivados a analisar e interpretar fenômenos e construir argumentos.

Segundo momento:

Atividade prática: preparar uma receita de gelatina.

Para a realização da atividade será necessário um espaço com geladeira e bancada grande, então, se possível, deverá ser executada na cozinha ou refeitório da escola.

Separar a turma em 4 grupos.

Entregar para cada um dos grupos o roteiro experimental com a receita que deverão preparar (de acordo com o seu grupo), todas as instruções e também questionamentos que devem ser respondidos pelos alunos com base nas observações feitas. Serão entregues também os ingredientes e recursos necessários.

Os grupos deverão seguir as seguintes orientações:

Grupo 1: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 250 ml de água morna e depois colocar 250 ml de água fria.

Grupo 2: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 250 ml de água fria e depois colocar mais 250 ml de água morna.

Grupo 3: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 150 ml de água fria e depois colocar 1 lata de leite condensado.

Grupo 4: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 150 ml de água morna e depois colocar 1 lata de creme de leite.

Orientar os grupos a anotar suas observações na ficha (roteiro experimental) respondendo aos questionamentos:

Por que nas instruções na caixa é recomendado dissolver a gelatina em água quente?

Se misturarmos a gelatina em água fria ela será totalmente dissolvida?

Quando os grupos terminarem, os recipientes serão levados para a geladeira. 7) A turma será orientada a voltar para a sala de aula.

Terceiro momento: Socialização.

Os grupos devem então compartilhar suas anotações com o restante da turma. Para orientar a discussão, as seguintes perguntas serão expostas no quadro:

A gelatina foi dissolvida na água fria? E na água morna?

Foi mais difícil dissolver a gelatina na água fria ou na água morna?

Em alguma houve a formação de grumos? Por que isso aconteceu?

Quando misturamos a gelatina com o creme de leite e com o leite condensado aconteceu alguma mudança?

Conforme o desenvolvimento da discussão, serão feitas intervenções e complementações para esclarecer eventuais dúvidas, sugerir soluções e fazer mais questionamentos, de maneira que haja uma interação construtiva e trabalho produtivo.

Quarto momento: Sistematização

Comentar com os alunos que, a água morna consegue dissolver a gelatina com mais rapidez, mas que a água fria também pode ser utilizada, a gelatina irá se dissolver de qualquer forma, somente irá demorar um pouquinho mais e pode formar grumos se não for bem mexida e pode talhar se não for bem misturada com o creme de leite e com o leite condensado, principalmente se a água estiver quente.

Retomar o problema, as hipóteses que foram levantadas e as anotações realizadas pelos alunos e destaque o que eles aprenderam na aula. Destacar principalmente a forma como a temperatura do solvente influencia na solubilidade. Espera-se que tenham entendido que a gelatina se dissolve por causa das propriedades do colágeno, substância principal presente na gelatina.

RECURSOS:

Quadro

Giz

Texto introdutório.

Para realização da prática experimental:

Roteiro experimental;

4 caixas de gelatina (sabores a gosto);

1 lata de leite condensado;

1 lata de creme de leite;

Água morna e água fria;

Recipientes para fazer as misturas;

Copos medidores;

Colheres;

Recipientes para colocar a gelatina para gelar;

Geladeira.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada a partir da participação e empenho dos alunos em sala de aula, durante as discussões referentes ao tema e a realização das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

VILALTA, Elisa Greenhalgh. Misturas na cozinha. Disponível em:

<<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2367/misturas-na-cozinha#atividade-sobre-esteplano>>. Acesso em: 02 de Abril de 2021.

ANEXOS

1. Roteiro experimental.

Roteiro experimental

Do que é feita a gelatina?



A gelatina que você come vem do colágeno dos ossos, cascos e tecidos de ligação de vacas ou porcos. Para fazer a gelatina, os fabricantes trituram estas várias partes e dão a elas um pré-tratamento com um ácido forte ou com uma base forte para quebrar as estruturas celulares e liberar proteínas, como o colágeno. Depois deste pré-tratamento, a mistura é fervida. Durante este processo, a grande molécula do colágeno acaba se quebrando parcialmente e o produto resultante é chamado de gelatina. A gelatina é facilmente extraída, porque ela forma uma camada na superfície da mistura em fervura.

Por ser muito versátil, a gelatina é um ingrediente comum; pode ser usada como um agente "endurecedor", como um ingrediente para engrossar a comida, um emulsificador ou um estabilizador. Você a encontrará em vários tipos de comida, desde o iogurte até o chiclete.

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/jornal/noticia3.1.php>

Procedimento experimental

Materiais necessários:

- 4 caixas de gelatina (sabores a gosto);
- 1 lata de leite condensado;
- 1 lata de creme de leite;
- Água morna e água fria;
- Recipientes para fazer as misturas;
- Copos medidores;
- Colheres;

- Recipientes para colocar a gelatina para gelar; ●

Geladeira.

Siga as instruções de acordo com o seu grupo (1, 2, 3 ou 4).

Grupo 1: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 250 ml de água morna e depois colocar

250 ml de água fria.

Grupo 2: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 250 ml de água fria e depois colocar mais 250 ml de água morna.

Grupo 3: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 150 ml de água fria e depois colocar 1 lata de leite condensado.

Grupo 4: Dissolver o pó de uma caixa de gelatina em 150 ml de água morna e depois colocar 1 lata de creme de leite.

Observe atentamente cada mistura realizada e registre as observações feitas, suas anotações, conforme as perguntas elencadas abaixo:

Por que nas instruções da caixa é recomendado dissolver a gelatina em água quente?

Se misturarmos a gelatina em água fria ela será totalmente dissolvida?

Demais anotações:

AULA 3

TEMA: Separação de misturas no cotidiano.

CONTEÚDO DA AULA:

Separação de misturas por meio de catação, filtração, decantação, destilação fracionada e flotação.

OBJETIVOS DA AULA:

Objetivo geral:

O aluno deve ser capaz de compreender os diferentes tipos e métodos de separação de misturas.

Objetivos específicos:

- Conceituar métodos de separação.
- Reconhecer as diferentes técnicas de separação e sua aplicação.
- Aplicar os métodos de separação no cotidiano e utilizá-los para resolver situações problemas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Misturas homogêneas e heterogêneas.

Propriedades da matéria.

METODOLOGIA:

Para a execução e desenvolvimento da aula, no primeiro momento será realizada uma roda de conversa com os alunos, onde o docente levantará questionamentos a respeito da separação de misturas. Serão levantadas questões como “de que forma realizamos a escolha do grão de feijão?” “Como o chimarrão pode ter um método de separação?”. O professor irá estimular os alunos a refletir que existem métodos de separação de misturas que são tão simples e comuns no cotidiano e que muitas vezes, nem pensamos neles como processos de separação. Após os questionamentos realizados e os alunos levantarem hipóteses e compartilharem suas opiniões, será reproduzido um vídeo de 10 minutos sobre o tema, explicando de forma clara e sintetizada os tipos de métodos existentes de separação. Ao final do vídeo será feita proposta da realização de um experimento investigativo orientado por um roteiro experimental produzido pelo docente da turma.

Segundo Momento

Atividade prática experimental: Separar componentes de misturas heterogêneas e homogêneas.

- 1) Organizar a turma em 4 grupos de alunos.
- 2) Distribuir a cada grupo um roteiro experimental e um pote transparente.
- 3) Entregar para cada um dos grupos o roteiro experimental com as misturas que deverão fazer (de acordo com o seu grupo), todas as instruções e questionamentos que devem

ser respondidos pelos alunos com base nas observações feitas. Serão entregues também os ingredientes e recursos necessários.

- 4) Orientar os alunos durante a execução da atividade, auxiliando-os e incentivando, bem como esclarecendo possíveis dúvidas.

Terceiro momento

Após a realização da prática, será socializado com a turma o que cada grupo observou, anotou e refletiu. Conforme o desenvolvimento da discussão, serão feitas intervenções e esclarecimentos de eventuais dúvidas. É importante que o docente seja mediador da discussão, mas que deixe os alunos tirarem suas conclusões de acordo com seus apontamentos e observações.

Nesse momento deverá ser sistematizado os conhecimentos adquiridos para que ocorra uma aprendizagem significativa. O docente deverá socializar com a turma que no experimento do grupo 1 foi realizado o método de flotação, a água por ter densidade menor que a serragem é maior que a areia, ficou no meio de ambos os componentes, apresentando assim densidade intermediária. No experimento do grupo 2 o sal se dissolveu na água e a areia permaneceu intacta, ou seja, apenas um componente da mistura se dissolveu, caracterizando assim o método de dissolução fracionada. No experimento do grupo 3 o ímã atraiu todos os componentes de material magnético que continham na mistura, caracterizando assim o método de separação magnética. No experimento do grupo 4 a água atravessou o pó de café, porém o pó ficou retido no filtro, ou seja, um sólido não dissolvido em um líquido, caracterizando assim um método de filtração simples.

RECURSOS:

Datashow

Giz

Quadro

Para a prática experimental:

Potes transparentes

Copo

Papel filtro

Água

Areia

Pedras pequenas

Serragem

Sal

Ímã

Cascalho

Cobre

Alumínio

Café

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada a partir da participação dos alunos em sala de aula, durante as discussões referentes ao tema e a realização das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

"Separação de misturas" em SóQ. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2021. Disponível em: <https://www.soq.com.br/conteudos/ef/misturas/p1.php>. Acesso em: 10 de Abril de 2021.

ANEXOS

1. Roteiro experimental:

Roteiro Experimental Materiais

necessários:

- Potes transparentes
- Papel filtro
- Água
- Areia
- Pedras pequenas
- Serragem
- Sal
- Imã
- Clipes
- Cascalho

Siga as instruções de acordo com o seu grupo (1, 2, 3 e 4).

Grupo 1: adicione 3 colheres de serragem, 8 de areia e 400ml de água em uma vasilha e misture.

Grupo 2: adicione 8 colheres de areia, 400ml de água, 3 colheres de sal em uma vasilha e misture.

Grupo 3: adicione areia, calcário, cobre e alumínio em uma vasilha. Após realizar a mistura dos componentes, posicione o imã sobre a mistura e observe o que acontece.

Grupo 4: no papel filtro sob um copo adicione 3 colheres de café e 150ml de água.

Observe atentamente cada mistura preparada e registre as observações feitas, suas anotações, conforme as perguntas elencadas abaixo:

Grupo 1: Por que a água ficou entre a serragem e a areia? Que nome é dado a esse método de separação?

Grupo 2: Qual o método de separação utilizado para essa mistura?

Grupo 3: Por que o cobre e o alumínio grudam no imã? Que nome é dado a esse método de separação?

Grupo 4: Que nome é dado a esse método de separação?

2. Texto introdutório:

Separação de misturas heterogêneas:

- **Catação**

Utilizamos as mãos ou um instrumento (pinça, pegador etc.) para pegar (catar) um sólido na mistura. Baseia-se na diferença de cor e tamanho dos componentes. Um exemplo de mistura para aplicá-la é feijões e pedras

- **Levigação**

Utiliza a força da água para separar o componente menos denso de uma mistura formada por sólidos. Um exemplo de mistura para aplicá-la é ouro e cascalho.

- **Ventilação**

Utiliza a força do vento para separar o componente menos denso de uma mistura formada por sólidos. Um exemplo de mistura para aplicá-la é grãos de amendoim e suas cascas.

- **Flotação**

Método no qual um líquido, que não é capaz de dissolver nenhum dos componentes da mistura, é adicionado a uma mistura formada por dois sólidos ou um sólido e um líquido para separá-los pela diferença de densidade. Um exemplo de mistura para aplicá-la é areia e óleo.

- **Dissolução fracionada**

Método no qual um líquido é adicionado a uma mistura formada por sólidos para dissolver um deles. Um exemplo de mistura para aplicá-la é areia e cloreto de sódio (sal de cozinha).

- **Separação magnética**

Utiliza um ímã para separar um metal presente em uma mistura formada por sólidos. Um exemplo de mistura para aplicá-la é a limalha de ferro e areia.

- **Decantação**

Utilizada em misturas formadas por dois líquidos ou um sólido e um líquido. A mistura é deixada em repouso para que o componente mais denso desça para o fundo do recipiente, e a menos densa posicione-se sobre o outro componente. Um exemplo de mistura para aplicá-la é água e óleo.

- **Centrifugação**

Utiliza um equipamento chamado de centrífuga para aumentar a velocidade da decantação. Um exemplo de mistura para aplicá-la é o sangue.

- **Filtração simples**

Utilizada em misturas que apresentam um sólido não dissolvido em um líquido. Quando essa mistura é colocada em um filtro, o líquido atravessa o filtro e o sólido fica retido. Um exemplo de mistura para aplicá-la é água e areia.

- **Filtração a vácuo**

Trata-se de uma filtração, mas sem a presença de ar. A ausência de ar favorece que a filtração ocorra de forma mais rápida.

Métodos de separação utilizados em misturas homogêneas

- **Fusão fracionada**

Método no qual uma mistura formada por sólidos é aquecida para separar seus componentes por meio da diferença do ponto de fusão (temperatura em que um material sólido passa para o estado líquido). Um exemplo de mistura para aplicá-la é o Ouro 18 quilates.

- **Sublimação fracionada**

Método no qual uma mistura formada por sólidos é aquecida para separar o componente que possui capacidade de sublimar-se. Com isso, o gás formado sofre ressublimação (volta a ser sólido) em um artefato de vidro (por exemplo, um funil) posicionado sobre o sistema que está sendo aquecido. Um exemplo de mistura para aplicá-la é cloreto de sódio e cânfora.

- **Destilação fracionada**

Utilizada para separar componentes de uma mistura formada por líquidos. Inicialmente os líquidos são vaporizados, e seus vapores são direcionados até uma coluna de fracionamento (coluna repleta de bolinhas de vidro). Esse obstáculo será atravessado pelo vapor de menor densidade. Assim, apenas um líquido sofrerá condensação e será recolhido no frasco coletor.

Um exemplo de mistura para aplicá-la é a água e a acetona.

Liquefação fracionada

Utilizada para separar componentes de uma mistura formada por gases. Inicialmente é realizada uma liquefação total, em que todos se tornam líquidos. Em seguida, realiza-se uma destilação fracionada, pois eles possuem diferentes pontos de ebulição. Um exemplo de mistura para aplicá-la é o ar atmosférico.

AULA 4

TEMA: Produção de cola de leite.

CONTEÚDO DA AULA:

Misturas e ácido.

OBJETIVOS DA AULA:

Objetivo geral:

Compreender o processo de formação de cola através da reação do vinagre, caseína e bicarbonato de sódio

Objetivos específicos:

Elaborar hipóteses para resolver o problema proposto.

Identificar como a caseína reage ao ser misturada com o bicarbonato de sódio

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Misturas homogêneas e heterogêneas.

Métodos de separação Propriedades da matéria.

METODOLOGIA:

Para a execução e desenvolvimento da aula, inicialmente será proposto um diálogo com a turma a respeito da cola. Os alunos serão indagados e questões como “qual a função da cola?” “você sabem o que é realmente a cola?” “qual a composição da cola” serão levantadas. Após os alunos compartilharem suas opiniões e percepções do assunto, será entregue um texto introdutório e um roteiro experimental. Ao final da leitura oral e conjunta com a turma, será proposto a realização do experimento investigativo, visando a produção de cola a partir do leite.

Segundo momento: Realização da prática experimental

Para realização da prática será necessário água morna.

Separar a turma em 5 grupos de alunos.

Distribuir nos grupos o roteiro experimental e um pequeno kit com os materiais necessários: 2 copos, água, leite em pó desnatado, vinagre, bicarbonato de sódio, papel filtro, funil feito de garrafa pet, medidor e colher.

Orientar os alunos a observar e anotar cada etapa e reação do experimento.

Orientar os alunos durante a execução da atividade, auxiliando-os e incentivando, bem como esclarecendo possíveis dúvidas.

Os grupos deverão seguir as seguintes orientações:

Passo 1: Coloque 200 ml de água no copo e adicione 4 colheres de leite. Mexa bem até que o leite seja dissolvido.

Passo 2: Em seguida adicione 10 ml de vinagre na mistura e agite por 5 minutos.

Passo 3: Após mexer a mistura, aguarde a sedimentação por 15 minutos.

Passo 4: Utilizando o funil de garrafa pet, coe em um filtro de papel essa mistura.

Passo 5: Transfira a massa (caseína do leite) retida no coador para um recipiente e adicione 1 colher de bicarbonato de sódio. (Caso a massa esteja muito muito consistente, adicione água até deixá-la macia.). Mexa bem a mistura até homogeneizar - lá estará pronta a cola.

Terceiro momento: Discussão e socialização

Realizado o experimento os alunos deverão responder os seguintes questionamentos:

Quais reagentes foram usados na prática?

O que acontece quando o vinagre é adicionado ao leite? pq ocorre a separação de fases?

Qual reação ocorre quando o bicarbonato de sódio é misturado com a caseína e o vinagre?

Conforme o desenvolvimento da discussão, serão feitas intervenções e complementações para esclarecer eventuais dúvidas, sugerir soluções e fazer mais questionamentos, de maneira que haja uma interação construtiva e trabalho produtivo. Assim que as respostas forem surgindo o docente deverá anotá-las no quadro, esquematizando através de conceitos e palavras chaves.

Quarto momento: Sistematização

Na última etapa da aula o docente deverá comentar com os alunos que o vinagre por ser um ácido acético ao reagir com o leite iniciará o processo de coagulação. O leite em função da acidez do vinagre terá suas proteínas (especialmente a caseína) sedimentadas do soro do leite, fazendo com que ocorra a separação de fases. Já o bicarbonato vai assumir a função de neutralizar o resíduo ácido do vinagre, para que o meio fique com o PH mais neutro. Quando misturados o bicarbonato de sódio e a caseína do leite, ocorrerá uma forte desprendimento de gás carbônico.

RECURSOS:

Quadro

Giz

Texto introdutório.

Para realização da prática experimental

Roteiro experimental Água morna.

Leite em pó desnatado.

Vinagre.

Bicarbonato de sódio.

Papel filtro (usado para coar café).

Copos.

Funil de garrafa pet.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada a partir da participação dos alunos em sala de aula, durante as discussões referentes ao tema e a realização das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

LOREDO, Paula. **Fabricando cola**. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fabricando-cola.htm>>. Acesso em: 10 de Abril de 2021.

ANEXOS

1. Roteiro experimental e texto introdutório.

Atividade experimental

Cola de leite

No leite que consumimos há uma proteína chamada de **caseína**. Essa proteína é a principal proteína do leite, e ela é muito solúvel em água. Essa solubilidade pode se alterar quando adicionamos ácidos (no caso da atividade proposta, o vinagre), fazendo com que a proteína se precipite. Ao se precipitar, podemos observar a formação de duas fases: uma fase sólida, na qual se forma uma massa; e uma fase líquida, que chamamos de soro.

Ao adicionarmos bicarbonato à massa, observamos a formação de um “sal de sódio”, que dá à massa um alto poder de adesão.

Essa cola é preparada com muita facilidade e pode ser utilizada para colar diversos materiais, inclusive madeira. Atualmente ela é utilizada para colar os rótulos de algumas garrafas de vidro (vinho, cerveja, espumantes etc.), e para aumentar a propriedade adesiva de tintas.

Material necessário:

Água morna.

Leite em pó desnatado.

Vinagre.

Bicarbonato de sódio.

Papel filtro (usado para coar café).

Copos

Funil de garrafa pet.

Fazendo a experiência:

Passo 1: Coloque 200 ml de água no copo e adicione 4 colheres de leite. Mexa bem até que o leite seja dissolvido.

Passo 2: Em seguida adicione 10 ml de vinagre na mistura e agite por 5 minutos.

Passo 3: Após mexer a mistura, aguarde a sedimentação por 15 minutos.

Passo 4: Utilizando o funil de garrafa pet, coe em um filtro de papel essa mistura.

Passo 5: Transfira a massa (caseína do leite) retida no coador para um recipiente e adicione 1 colher de bicarbonato de sódio. (Caso a massa esteja muito consistente, adicione água até deixá-la macia.). Mexa bem a mistura até homogeneizar - lá estará pronta a cola.

Realizado o experimento, responda os seguintes questionamentos:

1. Quais reagentes foram usados na prática?

2. O que acontece quando o vinagre é adicionado ao leite? Por que ocorre a separação de fases?

3. Qual reação ocorre quando o bicarbonato de sódio é misturado com a caseína e o vinagre?

FINALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA:

Com a sequência didática proposta, espera - se que os objetivos do STEAM tenham sido contemplados e articulados às práticas realizadas em sala de aula e que os alunos tenham conseguido compreender os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, e os métodos existentes de separação.

ANEXO F – Sequência Didática 5



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA CAMPUS URUGUAIANA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA
SISTEMA REPRODUTOR E ADOLESCÊNCIA: UMA DISCUSSÃO
SOBRE SAÚDE E SOCIEDADE**

Grupo 5 – SD5

Uruguaiiana, 12 de abril de 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA CAMPUS URUGUAIANA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA
SISTEMA REPRODUTOR E ADOLESCÊNCIA: UMA DISCUSSÃO SOBRE
SAÚDE E SOCIEDADE**

Sequência didática elaborada para aprovação no curso “STEAM no Ensino de Ciências”.

Orientação: Dulcilene Barreto Ruiz Dias;

Participantes: Eduardo Teles da Rosa; Emilson Braga Santana; Leticia Bordignon de Carvalho Ramos.

Uruguaiana, 12 de abril de 2021

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	4
PLANOS DE AULA.....	6
Plano de aula 01.....	6
Plano de aula 02.....	9
Plano de aula 03.....	12
Plano de aula 04.....	14
Plano de aula 05.....	16
RESULTADOS ESPERADOS.....	18
REFERÊNCIAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

A presente sequência didática, é resultado do curso “STEAM no Ensino de Ciências”, ministrado pela mestrandia Dulcilene Barreto Ruiz Dias, ofertado através da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana. A partir de alguns encontros com a orientadora do curso – para aprofundamento teórico sobre sequência didática, interdisciplinaridade e STEAM – foi solicitada a construção de uma SD, onde fossem aplicadas as estratégias estudadas.

A sequência didática “lembra um plano de aula, entretanto é mais amplo que este por abordar várias estratégias de ensino e aprendizagem e por ser uma sequência de vários dias” (LIMA, 2018, p. 153). É uma estratégia importante para trazer reflexão aos alunos e alunas, assim como é capaz de auxiliar na aprendizagem do/a próprio/a professor/a, caso este/a tenha alguma dificuldade com determinado conteúdo.

Por meio da sequência didática, o docente que tenha fragilidade em algum conhecimento pode ter a oportunidade de adquiri-lo enquanto se prepara para lecionar tal tema. A sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem. (LIMA, 2018, p. 153)

Assim, percebendo a importância da sequência didática nos processos pedagógicos de ensino-aprendizagem, o curso tem como proposta a construção de uma SD, que empregue os conhecimentos sobre o STEAM e a interdisciplinaridade. Podemos dizer que o STEAM é, além de um movimento, uma metodologia de ensino que, ao utilizar diversas áreas do conhecimento em sua abordagem, interpela alunos e alunas a aprender a fazer associações na resolução de problemas do cotidiano, além de fazer com que a aprendizagem se torne mais significativa para os/as mesmos/as.

A metodologia de ensino STEM é uma abordagem pedagógica que utiliza as Ciências, a Tecnologia, a Engenharia e a Matemática de forma integrada, com o objetivo de estimular a curiosidade, incentivar o trabalho de equipa e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. No entanto, nos últimos anos tem-se assistido a um incremento da incorporação das Artes nesta abordagem, o que conduziu à modificação do acrónimo STEM para STEAM. (PEREIRA e RIBEIRO, 2019, p. 1)

Dessa forma, o STEAM acaba sendo, mesmo que indiretamente, uma estratégia de ensino interdisciplinar, pois correlaciona diferentes áreas do conhecimento para chegar à um objetivo/resolver um problema, ou esclarecer determinada situação. Percebemos que a interdisciplinaridade é um movimento contemporâneo “que emerge na perspectiva da

dialogicidade e da integração das ciências e do conhecimento, vem buscando romper com o caráter de hiperespecialização e com a fragmentação dos saberes” (THIESEN, 2008, p. 546). Assim, o STEAM e a interdisciplinaridade podem ser vistos como metodologias e estratégias que, de certa forma, apresentam algumas semelhanças ou, até mesmo, se complementam.

Nessa perspectiva, a presente sequência didática vai abordar conhecimentos das Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Matemática e Artes, ao falar sobre as temáticas dos sistemas reprodutores feminino e masculino; questões de corpo, gênero, sexualidade e diversidade; construção de modelos didáticos; porcentagens e índices; além de dinâmicas como a brincadeira “Fala sério ou Com certeza” e a roda de conversa de finalização.

Falar sobre sexualidade e gênero perpassa por variadas questões que fazem parte da vida e do cotidiano de todas as pessoas. No caso dos/as adolescentes, essas questões estão mais vividas, justamente por esse ser um momento da vida em que, tanto o corpo quanto a mente, passam por inúmeras transformações. Entender essas transformações auxilia muito a passar por esse período da forma mais saudável possível. Além disso, tratar dessas questões auxilia a compreender questões como saúde, autocuidado, prevenção de infecções, o funcionamento do próprio corpo etc.

Para além disso, a escola tem a responsabilidade de discutir sobre a diversidade e as diferenças sociais, mobilizando para a reflexão e práticas de ações que minimizem a violência e o preconceito no espaço escolar, além de promover políticas de inserção e inclusão de diversos indivíduos dentro deste espaço.

PLANOS DE AULA

2.1. PLANO DE AULA 01

AULA Nº 1

Data: 03/04/2021

Tempo: 2 horas

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome dos (a) Docentes: Grupo 5

Nome da Escola:

Componente Curricular: Ciências

Série/Ano: 8º ano

CONTEÚDO DA AULA:

Sexualidade, gênero e saúde na adolescência

OBJETIVOS DA AULA:

A oficina tem como objetivo identificar e problematizar as concepções de alunos e alunas sobre diversas questões relacionadas a sexualidade, gênero e outras questões.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Conhecer questões cotidianas de gênero e sexualidade;

Outras questões que eles/as possam trazer previamente.

METODOLOGIA:

Para guiar os passos dessa aula, utilizaremos os 3 momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) como maneira de sistematização do trabalho em sala de aula. Importante lembrar que esta atividade se trata de uma mobilização inicial desta sequência didática. Segue a descrição dos momentos:

1º momento (Problematização Inicial): a aula será iniciada com uma apresentação de como vai ocorrer a oficina e suas regras (a serem descritas a seguir). Após isso, os/as alunos/as serão questionados/as se possuem alguma dúvida prévia em relação ao tema a ser trabalhado.

2º momento (Organização do Conhecimento): Na sequência será utilizada uma caixa com diversas frases afirmativas que passará de mão em mão enquanto uma música (escolha dos/as docentes) é tocada, no momento de pausa da música, o aluno ou a aluna que estiver com a caixa em mão deverá retirar um papel com uma frase escrita da caixa e ler essa frase em voz alta para os/as demais colegas. Após a leitura estes devem levantar uma das plaquinhas disponibilizadas: “Fala Sério” (discordando da afirmação) ou “Com certeza” (concordando com a afirmação). Neste momento serão escolhidos/as estudantes com

percepções diferentes para expor seus pontos de vista, estimulando a discussão sobre o assunto e a intervenção em caso de uma concepção equivocada e/ou preconceituosa.

3º momento (Aplicação do Conhecimento): Neste momento ocorrerá a finalização da atividade, quando eles/as serão questionados/as se possuem alguma dúvida, se desejam esclarecer algo a mais e se a oficina ajudou na compreensão deles em relação as questões apresentadas.

RECURSOS:

Caixa de papelão e Folhas A4 (para a caixinha com questões);

Papelão, Folhas A4 e Palitos de Churrasco (para a construção das plaquinhas de “Fala Sério” ou “Com certeza”).

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Os/as alunos/as serão avaliados/as através de sua participação no momento da atividade.

REFERÊNCIAS

BARROS, C; PAULINO, W. **Ciências – O corpo humano – 8º ano**. Ática. São Paulo. 6ª ed. 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

MARTINS, N R M. **Adolescente, esse ser em transformação**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2013.

PEREIRA, A. M; SANTANA, M; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 8**. Editora do Brasil. São Paulo. 1 ed. 2013.

ANEXOS

Tabela de questões – Oficina “Fala Sério” e “Com Certeza”	
01	Menino de roupa rosa dever ser gay.
02	Menina de roupa curta está se assanhando.
03	Menina BV não usa batom.
04	Vacina HPV é para meninos e meninas
05	Só a família pode falar sobre sexualidade.

06	O corpo só pode ser tocado com permissão.
07	O assédio sexual também pode ser com palavras.
08	Menino tem que agredir para ser macho.
09	Se o namoro é fixo não precisa usar camisinha.
10	Camisinha previne gravidez e IST
11	Se toma pílula não precisa de camisinha
12	Só as meninas devem ser comportadas.
13	A menstruação não é doença.
14	Se for da família ou conhecido a pessoa pode tocar no meu corpo.
15	Meninos podem ser abusivos com meninas.
16	Namorada minha não namora outro depois que terminamos.
17	Casos de abusos sexuais devem ser denunciados.
18	Existe camisinha feminina.
19	Meninas e mulheres devem ser respeitadas em qualquer situação.
20	Jamais teria um amigo gay.
21	Forçar um aborto traz riscos à saúde.
22	Preciso estar magra (o) pois assim é mais bonito.
23	Não existe esporte só para meninos ou só para meninas.
24	Perder a virgindade é a maior prova de amor.
25	Energético faz bem para a saúde.
26	Os anabolizantes não causam nenhum risco à saúde.
27	Higiene pessoal é um problema só meu.
28	A minha opinião é melhor que a dos meus colegas.
29	Não importa se está certo ou errado, vou fazer o que todos fazem.
30	Meu corpo, minhas regras.

Exemplo de plaquinhas



2.2. PLANO DE AULA 02

AULA Nº 2

Data: 06/04/2021

Tempo: 2 horas

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome dos (a) Docentes: Grupo 5

Nome da Escola:

Componente Curricular: Ciências

Série/Ano: 8º ano

CONTEÚDO DA AULA:

Sistemas reprodutores testicular (masculino) e ovariano (feminino)

OBJETIVOS DA AULA:

Aplicar os conhecimentos discutidos em aula de maneira dinâmica, trazendo os conceitos sobre os sistemas reprodutores e suas estruturas;

Auxiliar no complemento das avaliações, de modo a fortalecer o conhecimento dos alunos sobre o próprio corpo, os cuidados que são necessários e os conceitos científicos que são empregados.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Conhecer as estruturas dos Sistemas Reprodutores e sua nomenclatura;

- Manusear materiais para a construção das atividades.

METODOLOGIA:

Para guiar os passos dessa aula, utilizaremos os 3 momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) como maneira de sistematização do trabalho em sala de aula. Conforme descrito a seguir:

1º momento (Problematização Inicial): a aula será iniciada com uma breve retomada das discussões realizadas até então. Após isso, a turma é dividida em quatro grupos de oito pessoas, sendo iniciada uma breve pesquisa no livro didático sobre os órgãos que compõem cada sistema escolhido, suas nomenclaturas e funções;

2º momento (Organização do Conhecimento): Na sequência, cada grupo será responsável por desenvolver um material didático (podendo ser um modelo ou um jogo) desses sistemas (dois modelos do testicular e dois modelos do ovariano), com os nomes correspondentes e a descrição de cada órgão, esta atividade será desenvolvida com o auxílio dos docentes responsáveis, cada grupo poderá usar a criatividade para montar o que desejar. Os materiais disponibilizados para esse momento serão descritos na próxima seção.

3º momento (Aplicação do Conhecimento): Neste momento ocorrerá a apresentação de cada grupo e seus respectivos materiais, podendo ocorrer na aula seguinte, caso o tempo não seja suficiente.

RECURSOS:

Entre todos os momentos, estes serão utilizados para o auxílio no registro do conteúdo:

Quadro branco;

Caneta para quadro branco;

Durante a construção dos modelos didáticos, serão disponibilizados para os/as alunos/as:

Livros didáticos de Ciências;

Pincéis marcadores e canetas hidrográficas;

Cartolinas e folhas A4; - Massinha de Modelar e Biscuit; - Tintas Guache.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os/as alunos/as serão avaliados/as através de sua participação em aula e no momento de construção dos materiais, pelos materiais construídos e por suas explicações sobre o tema.

REFERÊNCIAS

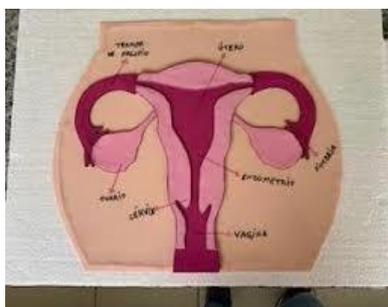
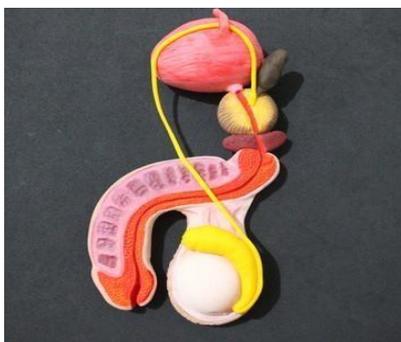
BARROS, C; PAULINO, W. **Ciências – O corpo humano – 8º ano**. Ática. São Paulo. 6ª ed. 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

MARTINS, N R M. **Adolescente, esse ser em transformação.** Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2013.

PEREIRA, A. M; SANTANA, M; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 8.** Editora do Brasil. São Paulo. 1 ed. 2013.

ANEXOS



Imagens retiradas do Google, para representar modelos de como desenvolver esta atividade

2.3. PLANO DE AULA

AULA Nº 3

Data: 12/04/2021

Tempo: 2 horas

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome dos (a) Docentes: Grupo 5

Nome da Escola:

Componente Curricular: Ciências

Série/Ano: 8º ano

CONTEÚDO DA AULA:

ISTs e Métodos de Prevenção

OBJETIVOS DA AULA:

Pesquisar e conhecer sobre as principais ISTs e quais os riscos que elas podem ocasionar;

Demonstrar e discutir sobre métodos de prevenção e a importância da prevenção combinada.

Pesquisar e trabalhar com dados da Secretaria Municipal de Saúde e do Ministério da Saúde, acerca dos índices municipais e nacionais de casos de infecção por HIV, e fazer o comparativo desses dados.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Estruturas dos sistemas reprodutores;

- Entender o ato sexual.

METODOLOGIA:

Para guiar os passos dessa aula, utilizaremos os 3 momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) como maneira de sistematização do trabalho em sala de aula. Conforme descrito a seguir:

1º momento (Problematização Inicial): a aula será iniciada com uma breve retomada das discussões realizadas até então. Após isso, a turma será conduzida até a sala de informática (caso isso não seja possível, pode se usar os celulares dos alunos e dos professores para realizar a pesquisa), também serão buscados livros didáticos para realizar essa pesquisa, os/as discentes serão dispostas em duplas e cada dupla será orientada para pesquisar uma IST diferente ou um método de prevenção, os docentes terão uma lista prévia destes elementos para facilitar o momento de divisão e pesquisa;

2º momento (Organização do Conhecimento): Na sequência, esses dados serão sintetizados pelos/as educandos/as e trazidos para discussão, onde cada dupla deverá expor sua pesquisa e síntese e os demais colegas podem falar o que suas impressões sobre isso. Todas as duplas deverão expor suas pesquisas, uma dupla ficará encarregada de trazer o que é prevenção combinada e sua importância, a ênfase aqui se dá pelo motivo de ainda ser um tema pouco discutido dentro da sala de aula e na sociedade em geral.

3º momento (Aplicação do Conhecimento): Neste momento os dados da Secretaria de saúde e do Ministério da Saúde serão apresentados às duplas e será explicado o cálculo simples de porcentagem para que eles/as possam resolver rapidamente, também será pedida uma breve síntese da discussão ocorrida em aula. Esses dados serão apresentados na próxima.

RECURSOS:

Entre todos os momentos, estes serão utilizados para o auxílio no registro do conteúdo:

Quadro branco;

Caneta para quadro branco;

Durante a pesquisa serão utilizados:

Computadores ou celulares;

Livros didáticos de ciências.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os/as alunos/as serão avaliados/as através de sua participação em aula, no momento da pesquisa dos assuntos e na discussão.

REFERÊNCIAS

BARROS, C; PAULINO, W. **Ciências – O corpo humano – 8º ano**. Ática. São Paulo. 6ª ed. 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

MARTINS, N R M. **Adolescente, esse ser em transformação**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2013.

PEREIRA, A. M; SANTANA, M; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 8**. Editora do Brasil. São Paulo. 1 ed. 2013.

2.4. PLANO DE AULA 04**AULA Nº 4 Data: 14/04/2021 Tempo: 2 horas****Nome dos (a) Docentes:** Grupo 5**Nome da Escola:****Componente Curricular:** Ciências**Série/Ano:** 8º ano**CONTEÚDO DA AULA:**

ISTs e Métodos de Prevenção

OBJETIVOS DA AULA:

Discutir sobre HIV/AIDS e as problemáticas sociais relacionadas a esta questão;

Falar com os/as discentes sobre o tratamento para HIV, sobre carga viral indetectável, qualidade de vida das pessoas vivendo com HIV e sobre possibilidades como a PrEP e a PEP;

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

ISTs e métodos de prevenção;

- Dados disponibilizados anteriormente.

METODOLOGIA:

Para guiar os passos dessa aula, utilizaremos os 3 momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) como maneira de sistematização do trabalho em sala de aula. Conforme descrito a seguir:

1º momento (Problematização Inicial): a aula será iniciada com a análise dos dados e dos cálculos realizados pelos/as alunos/as na aula anterior e será discutido o que esses dados representam (sabemos previamente que o índice de infecção por HIV/AIDS no Município de Uruguaiana é bastante elevado em relação à média nacional), após essa discussão, os/as discentes serão guiadas/os até a sala de vídeo da escola.

2º momento (Organização do Conhecimento): Na sequência serão apresentados vídeos de pessoas que vivem com HIV e discutem sobre as problemáticas sociais e políticas públicas que são muito importantes para este grupo social, a ideia da exposição desses vídeos é promover uma discussão guiada, em que, ao fim de cada vídeo os/as educandos/as expressam seus pensamentos sobre a questão levantada. Será buscado

discutir sobre PrEP, PEP e sua importância para a prevenção combinada, HIV indetectável e qualidade de vida, além de buscar desconstruir preconceitos que estejam relacionados a esta temática.

3º momento (Aplicação do Conhecimento): ao fim da discussão levantada nas duas atividades, as duplas formadas anteriormente serão retomadas e serão confeccionados pelos/as alunos/as materiais (cartazes ou qualquer outro material) que visem informar a comunidade escolar acerca dos temas ISTs, HIV/AIDS e métodos de prevenção.

RECURSOS:

Entre todos os momentos, estes serão utilizados para o auxílio no registro do conteúdo:

Quadro branco;

Caneta para quadro branco;

Durante a atividade serão utilizados materiais como:

Computador e televisão ou projetor para os vídeos, além de caixas de áudio;

Cartazes e cartolinas, canetões, revistas, tintas guache e afins para a construção dos materiais finais.

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Os/as alunos/as serão avaliados/as através de sua participação em aula, no momento da pesquisa dos assuntos e na discussão.

REFERÊNCIAS

BARROS, C; PAULINO, W. **Ciências – O corpo humano – 8º ano**. Ática. São Paulo. 6ª ed. 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

MARTINS, N R M. **Adolescente, esse ser em transformação**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2013.

PEREIRA, A. M; SANTANA, M; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 8**. Editora do Brasil. São Paulo. 1 ed. 2013.

Canal para exposição dos vídeos

CEZIMBRA, Léo. **Canal Léo Cezimbra**. Disponível em: <<https://youtube.com/c/L%C3%A9oCezimbra>>. Acesso em 11 abr. 2021.

2.5. PLANO DE AULA 05**AULA Nº 5** Data: 16/04/2021 Tempo: 2 horas**Nome dos (a) Docentes:** Grupo 5**Nome da Escola:****Componente Curricular:** Ciências**Série/Ano:** 8º ano**CONTEÚDO DA AULA:**

Gênero e Sexualidade na adolescência

OBJETIVOS DA AULA:

Discutir sobre questões relacionadas à gênero e desigualdades sociais entre homens e mulheres presentes em nossa sociedade;

Discutir sobre a diversidade sexual e de gênero presente em nossa sociedade;

Problematizar o modo como a sociedade age em relação a esses diferentes sujeitos, a presença desses corpos em diferentes espaços e as violências enfrentadas por essas pessoas.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS PARA ESTA AULA:

Conhecer as estruturas dos Sistemas Reprodutores, sua nomenclatura e diferenciações nos sexos biológicos;

Qualquer conhecimento que eles/as tenham vivenciado anteriormente em relação a essas questões.

METODOLOGIA:

Para guiar os passos dessa aula, utilizaremos os 3 momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) como maneira de sistematização do trabalho em sala de aula. Conforme descrito a seguir:

1º momento (Problematização Inicial): a aula será iniciada com uma breve retomada das discussões realizadas até então. Após isso, a turma será disposta em uma roda de conversa, para facilitar o diálogo acerca dessas temáticas;

2º momento (Organização do Conhecimento): na sequência, serão apresentados dados relacionados a cada uma das questões levantadas nos objetivos, promovendo a reflexão sobre essas desigualdades sociais e sobre como podemos superá-las, também visa-se conscientizar as meninas sobre seus direitos e a importância da luta pelos mesmos.

3º momento (Aplicação do Conhecimento): ao fim desta atividade, os/as alunos serão convidados/as a escreverem frases que se relacionem com a atividade e que sintetizem seus sentimentos em relação à gênero e igualdade, essas frases serão expostas na escola na forma de um varal e, assim, encerra-se esta sequência.

RECURSOS:

Entre todos os momentos, estes serão utilizados para o auxílio no registro do conteúdo:

Quadro branco;

Caneta para quadro branco;

Para a finalização da atividade, serão disponibilizados para os/as alunos/as:

Pincéis marcadores e canetas hidrográficas; Folhas A4 coloridas; Barbante.

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Os/as alunos/as serão avaliados/as através de sua participação em aula e no momento da discussão sobre os temas abordados.

REFERÊNCIAS

BARROS, C; PAULINO, W. Ciências – O corpo humano – 8º ano. Ática. São Paulo. 6ª ed. 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCCO, M. M. C. A. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez. 2002.

MARTINS, N R M. Adolescente, esse ser em transformação. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2013.

PEREIRA, A. M; SANTANA, M; WALDHELM, M. Projeto Apoema Ciências 8. Editora do Brasil. São Paulo. 1 ed. 2013.

RESULTADOS ESPERADOS

A construção desta unidade surge da necessidade de trazer discussões de corpo, gênero e sexualidade de uma forma sistematizada e inserida no contexto das ciências. Para além de uma discussão com foco nos aspectos biológicos e de saúde no que se refere a sexualidade, é muito importante também trazer o corpo em seu aspecto social, sendo marcado por diferenças, por personalidades, por comunicação e por questões que são sociais e urgentes de serem debatidas e solucionadas. Além disso é importante demonstrar que os seres humanos são diversos, que essa diversidade deve ser respeitada e que todos/as nós temos o dever de lutar pela garantia do direito de todos os sujeitos estarem e existirem nos mais diversos espaços.

Esperamos justamente promover essa reflexão, como um, de muitos passos que precisam ser dados para uma mudança social, que é extremamente necessária. Pretendemos também promover o respeito pela diversidade e a esperança pela igualdade e por dias melhores.

REFERÊNCIAS

LIMA, Donizete Franco. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física Moderna no Ensino Médio. *Revista Triângulo*, v. 11, n. 1, p. 151-162, jan./abr. 2018.

PEREIRA, Hélder; RIBEIRO, Júlio. Aprendizagens STEAM através de atividades de “caça” ao fóssil em contexto urbano. *Revista de Ciência Elementar*, v. 7, n. 2, p. 1-4, jun. 2019.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 39, set./dez. 2008.

ANEXO G – Sequência Didática 6

IDENTIFICAÇÃO

Área do Conhecimento: Ciências da Natureza

Ano: 1º ano do EM

Professores: Grupo 6 – SD6

1. Tema:

O uso da água e suas consequências.

2. Objetivo geral

Compreender a relação do uso da água e a sociedade; refletir sobre a utilização racional da água; promover a conscientização a respeito da importância da preservação da mata auxiliar; despertar o interesse as formas de obtenção de energia elétrica.

3. Habilidades

Leitura, escrita, compreensão, interpretação e reflexão.

4. Conteúdo programático

- Estações do ano;
- Energia renováveis.

5. Metodologia

1º Momento: Reflexão acerca dos assuntos que envolvem a utilização da água.

2º Momento: Leitura sobre cada um dos temas elencados.

3º Momento: Realização das atividades propostas.

6. Avaliação

As atividades serão avaliadas tendo em vista a capacidade de escrita dos estudantes, junto a isto somamos a habilidade de interpretação e de expressão escrita. A criticidade das respostas será avaliada a partir da compreensão e expressão através das respostas dadas pelos estudantes.

7. Referências

PENA, Rodolfo A. **Importância das matas ciliares nas cidades**. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/importancia-das-matas-ciliares-nas-cidades.htm>> Acesso em: 23 nov. 2020.

PENA, Rodolfo A. **Mata ciliar**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/mata-ciliar.htm#:~:text=A%20mata%20ciliar%20%C3%A9%20um,e%20reservas%20h%C3%ADdricas%20em%20geral>> Acesso em: 24 nov. 2020

PENA, Rodolfo A. **Hidrelétricas no Brasil**. Acesso disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/hidreletricas-no-brasil.htm>> Acesso em: 23 nov. 2020

PENA, Rodolfo A. **Chuvas no Brasil**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/chuvas-no-brasil.htm>> Acesso em 22 nov. 2020

MATIAS, Átila. **Rios**. Disponível em: < <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/rios.htm>> Acesso em: 21 nov. 2020

FREITAS, Eduardo de. "Água potável"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/agua-potavel.htm>. Acesso em 25 de novembro de 2020.

8. Atividades

ATIVIDADE 1

Quando você escova os dentes fecha a torneira?

Ao perceber um vazamento de água você logo tenta resolver o problema?

Já pensou que você pode acabar por viver em um planeta sem água potável no futuro?

Conhecendo o nosso rio

O rio Uruguai separa os estados brasileiros de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além de demarcar parte da fronteira do Brasil com a Argentina e desta com o Uruguai. Ele nasce no Brasil, com o nome de rio Pelotas, e corre em direção ao interior do continente. Depois de receber as águas do rio Canoas, seu mais caudaloso afluente, passa a se chamar rio Uruguai. Dos seus 1.600 quilômetros de extensão, mais de 1.000 são em território brasileiro.

Com os rios Paraná e Paraguai, o rio Uruguai faz parte do sistema hidrográfico da bacia do Prata.

Em relação à vegetação, a bacia apresentava, originalmente, nas nascentes do Rio Uruguai, os Campos e a Mata com Araucária e, na direção sudoeste a Mata do Alto Uruguai, Mata Atlântica.

Água Potável

Água potável corresponde a toda água disponível na natureza destinada ao consumo e possui características e substâncias que não oferecem riscos para os seres vivos que a consomem, como animais e homens. A água, em condições normais de temperatura e pressão, predomina em estado líquido e aparentemente é incolor, inodora e insípida e indispensável a toda e qualquer forma de vida.

Essa água está disponível para toda a população, seja rural ou urbana, no ambiente rural não há o tratamento antecipado desse recurso, no entanto, nos centros urbanos quase sempre se faz necessário realizar uma verificação da qualidade e grau de contaminação, uma vez que nas proximidades das cidades os córregos e rios são extremamente poluídos.

A água potável, ou mesmo água doce disponível na natureza, é bastante restrita, cerca de 97,61% da água total do planeta é proveniente das águas dos oceanos; calotas polares e geleiras representam 2,08%, água subterrânea 0,29%, água doce de lagos 0,009%, água salgada de lagos 0,008%, água misturada no solo 0,005%, rios 0,00009% e vapor d'água na atmosfera 0,0009%.

Diante desses percentuais, apenas 2,4% da água é doce, porém, somente 0,02% está disponível em lagos e rios que abastecem as cidades e pode ser consumida. Desse restrito percentual, uma grande parcela encontra-se poluída, diminuindo ainda mais as reservas disponíveis.

Nessa perspectiva, a ONU (Organização das Nações Unidas) divulgou uma nota com uma previsão de que até 2050, aproximadamente 45% da população não terá a quantidade mínima de água.

No mundo subdesenvolvido, cerca de 50% da população consome água poluída; em todo planeta pelo menos 2,2 milhões de pessoas morrem em decorrência de água contaminada e sem tratamento. Segundo estimativas, existem atualmente cerca de 1,1 bilhão de pessoas que praticamente não tem acesso à água potável, bem comum a todo ser humano.

A poluição é um dos maiores problemas da água potável, uma vez que diariamente os mananciais do mundo recebem dois milhões de toneladas de diversos tipos de resíduos.

Retirando informações do texto complete o que é pedido.

Qual a porcentagem de água salgada?

Qual a porcentagem de água encontrada em calotas polares e geleiras?

A água doce que é a qual bebemos é encontrada em uma pequena quantidade, qual é essa quantia?

A água subterrânea representa quantos por cento de toda a água?

Qual o maior problema que afeta a água potável?

O que diz na nota divulgada pela ONU a respeito da expectativa para o ano de 2050?

Existe algo no seu cotidiano em que você utiliza a água de uma maneira e que acha necessário fazer de outra forma para evitar desperdício?

ATIVIDADE 2

Você saberia dizer quais os meses mais chuvosos em nossa região?

O rio Uruguai chega a encher quando chove em nossa cidade?

Qual a importância das chuvas para a nossa região?

Chuvas no Brasil

O território nacional é reconhecidamente diverso e heterogêneo, apresentando consigo um número muito grande de características naturais, a exemplo dos regimes de chuvas. Em alguns locais, chove mais e tem-se uma maior disponibilidade natural de água; em outros, as secas são mais frequentes e a escassez hídrica torna-se um problema a ser enfrentado. Mas, afinal, o que regula as chuvas no Brasil?

Bem, tentar entender o clima não é fácil. Compreender as causas para os diversos eventos meteorológicos é ainda mais complicado. Mas podemos elencar alguns fatores que podem explicar as causas das chuvas no país.

Em primeiro lugar, temos que citar o importante papel da vegetação no território brasileiro, principalmente o da Floresta Amazônica. Nela, por meio da evapotranspiração, uma grande quantidade de umidade é liberada para a atmosfera e, depois, transportada para outras localidades, o que explica a dinâmica dos chamados Rios Voadores, uma vez que a vazão de água presente nessa umidade que se desloca é superior até mesmo à do Rio Amazonas. Essa grande quantidade de ar úmido é a fonte das chuvas em boa parte do ano em várias regiões brasileiras.

Existem, no entanto, outros fatores climáticos que interferem nesse processo, como as massas de ar no país. Elas ajudam a controlar os regimes de chuvas em várias regiões, bem como distribuem em maior ou menor grau o regime pluviométrico nas diferentes áreas do país. No caso acima citado dos rios voadores, é necessário o deslocamento das massas de ar – sobretudo a massa Equatorial continental e a massa Equatorial atlântica – para garantir a existência desse fenômeno. Em outros casos, elas também promovem a movimentação de ar úmido advindo do Oceano Atlântico.

Existem, ainda, as anomalias climáticas, que também ajudam a explicar as variações das chuvas no Brasil. O El Niño e o La Niña, por exemplo, são fenômenos cíclicos que ocorrem em intervalos irregulares, geralmente de dois a sete anos. O primeiro é resultado do aquecimento acentuado do ambiente marinho do Oceano Pacífico na costa do Peru, enquanto o segundo é um resfriamento dessas águas.

O El Niño, no Brasil, altera a orientação de algumas massas de ar, provocando uma diminuição das chuvas no extremo norte do país e intensificando a seca em algumas regiões do Nordeste, em razão do enfraquecimento da massa equatorial continental, a mesma responsável pela fluidez dos rios voadores. A região Sudeste, por sua vez, fica mais quente, enquanto no sul do país o regime de chuvas intensifica-se, sendo responsável por cheias incomuns em alguns rios e até a ocorrência de enchentes.

Em contraste, o La Niña, cuja ocorrência é menos frequente, provoca os efeitos relativamente inversos. Na região Norte, o clima passa a ser ainda mais chuvoso do que o comum, havendo um maior controle das temperaturas em razão da elevação da umidade, que diminui a amplitude térmica. O mesmo acontece com a região Nordeste, que, mesmo nas regiões mais secas, passa a receber um maior volume de chuvas. Já nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, embora as temperaturas diminuam intensamente, o volume de chuvas não costuma se alterar significativamente com esse fenômeno, ao contrário do que eventualmente ocorre na região Sul.

O que é citado em primeiro lugar no texto como tendo papel importante? Qual o nome da principal?

Por meio de qual processo a Floresta Amazônica libera grande quantidade de umidade para a atmosfera?

Qual o nome das duas anomalias climáticas que ajudam a explicar as variações das chuvas no Brasil?

O que o El Niño altera no Brasil? O La Niña altera o que?

ATIVIDADE 3

Leia a charge a seguir:



Fonte: BECK, A. *Pioneiro*, Caxias do Sul, 5 mar. 2015. *Comportamento*. Quadrinhos.

O que você entendeu a partir dessa charge?

Achou interessante a ideia?

Alguma vez você já se perguntou como é produzida a luz que você usa em casa?

Energia Hidrelétrica

As hidrelétricas no Brasil correspondem a 90% da energia elétrica produzida no país. A instalação de barragens para a construção de usinas iniciou-se no Brasil a partir do final do

século XIX, mas foi após a Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945) que a adoção de hidrelétricas passou a ser relevante na produção de energia brasileira.

Apenas de o país apresentar o terceiro maior potencial hidráulico do mundo (atrás apenas de Rússia e China), o Brasil importa parte da energia hidrelétrica que consome. Isso porque a maior hidrelétrica das Américas e segunda maior do mundo, a Usina de Itaipu, não é totalmente brasileira. Por se encontrar na divisa do país com o Paraguai, 50% da produção da usina pertence ao país vizinho que, na incapacidade de consumir esse montante, vende o excedente para os brasileiros. Além do mais, o Brasil também compra energia produzida pelas hidrelétricas argentinas de Garabi e Yaceritá.

Muitos analistas destacam a desnecessidade da importação de energia elétrica para completar o abastecimento do país e culpam a falta de investimento, uma vez que o país só aproveita 25% do potencial hidráulico existente. Por outro lado, a construção de usinas esbarra em questões burocráticas – como o orçamento e planejamento administrativo – e em questões ambientais, pois, como veremos adiante, a construção de barragens para a produção de energia pode causar danos ao meio ambiente.

A produção de energia elétrica no Brasil é realizada através de dois grandes sistemas estruturais integrados: o sistema Sul-Sudeste-Centro-Oeste e o sistema Norte-Nordeste, que correspondem, respectivamente, por 70% e 25% da produção de energia hidrelétrica no Brasil.

A partir de 1990, houve uma redução no investimento em construções de hidrelétricas no país. Com isso, em 1995, ocorreu um amplo processo de privatização do setor elétrico, com a perspectiva de que tal medida proporcionasse ampliação de investimentos nesse setor. Entretanto, tais expectativas não foram atendidas e as consequências foram os sucessivos apagões e o estabelecimento de uma crise energética no Brasil, que culminou no racionamento de energia realizado em 2001

Posteriormente, o governo brasileiro ampliou a realização de estudos e de projetos para a ampliação de usinas hidrelétricas no país, acarretando para a construção, principalmente, de usinas de pequeno porte distribuídas por todo o país. A preferência na construção de pequenas usinas se deve ao fato de que essas geram menos impactos ambientais.

Vantagens e desvantagens da produção de energia em hidrelétricas

Existe uma série de vantagens e desvantagens na construção de barragens para a geração de energia a partir das hidrelétricas. Dessa forma, cabe ao governo e à população do país pesar os pontos positivos e negativos para avaliar a necessidade da expansão desse tipo de política energética.

Entre as vantagens, podemos citar, primeiramente, que a água é um recurso renovável – desde que seja garantida a preservação das nascentes dos rios. Em segundo lugar está o fato de que o seu custo é bem inferior ao de outros tipos de usinas, como as termelétricas, as eólicas e as nucleares. Além disso, as hidrelétricas não acarretam para a geração de poluentes na atmosfera, a exemplo das termelétricas.

Entre as desvantagens, assinala-se o espaço ocupado pelo represamento de rios para a construção das barragens. Esse espaço pode se dar em áreas de reservas florestais, ricas em fauna e flora, que contribuem para a manutenção da vida em determinadas áreas. Além disso, a área ocupada pode ser habitat de comunidades indígenas e populações tradicionais, que veem nesse espaço não somente um local de moradia, mas também um espaço afetivo, longe do qual dificilmente irão se adaptar.

A energia que vem das hidrelétricas corresponde a quanto da energia produzida no Brasil?

Qual o nome da maior usina hidrelétrica das Américas?

O nome dado aos dois grandes sistemas estruturais integrados produtores de energia?

Cite 2 exemplos de vantagens do uso da água como fonte de energia:

Cite 2 exemplos de desvantagens do uso da água como fonte de energia:

IDENTIFICAÇÃO

Área do Conhecimento: Ciências da Natureza

Ano: 1º ano do EM

Professores: Grupo6

Tema:

O uso da água e suas consequências.

2. Objetivo geral

Compreender a relação do uso da água e a sociedade; refletir sobre a utilização racional da água; promover a conscientização a respeito da importância da preservação da mata auxiliar; despertar o interesse as formas de obtenção de energia elétrica.

3. Habilidades

Leitura, escrita, compreensão, interpretação e reflexão.

4. Conteúdo programático

- Estados da matéria;
- Matar Cíliar;
- Importância da água para a vida e sua manutenção

5. Metodologia

1º Momento: Reflexão acerca dos assuntos que envolvem a utilização da água.

2º Momento: Leitura sobre cada um dos temas elencados.

3º Momento: Realização das atividades propostas.

6. Avaliação

As atividades serão avaliadas tendo em vista a capacidade de escrita dos estudantes, junto a isto somamos a habilidade de interpretação e de expressão escrita. A criticidade das respostas será avaliada a partir da compreensão e expressão através das respostas dadas pelos estudantes.

7. Referências

BATISTA, Carolina. A Importância da água. Disponível em:
<<https://www.todamateria.com.br/a-importancia-da-agua/>>. Acesso em: 02 abr. 2021

LOPES, Diego. Mudanças de estado físico. Disponível em:
<[PENA, Rodolfo A. **Mata ciliar**. Disponível em:
<\[### 1ª Atividade: Os estados da matéria\]\(https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/mata-ciliar.htm#:~:text=A%20mata%20ciliar%20%C3%A9%20um,e%20reservas%20h%C3%ADricas%20em%20geral> Acesso em: 24 nov. 2020</p></div><div data-bbox=\)](https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/mudancas-estado-fisico.htm#:~:text=As%20mudan%C3%A7as%20de%20estado%20f%C3%ADsico,liquefa%C3%A7%C3%A3o%20ou%20condensa%C3%A7%C3%A3o%20e%20sublima%C3%A7%C3%A3o.&text=Conforme%20explicado%20no%20texto%20Estados,s%C3%A3o%20s%C3%B3lido%2C%20l%C3%ADquido%20e%20gasoso.>. Acesso em: 02 abr. 2021</p></div><div data-bbox=)

No estado **sólido**, as partículas encontram-se mais juntas; no estado **líquido**, possuem maior liberdade de movimentação; e, no estado **gasoso**, estão bem afastadas umas das outras. Todas as substâncias podem ser encontradas nesses três estados físicos, a depender apenas de duas grandezas: a temperatura e a pressão. Alterando essas duas grandezas, podemos mudar o estado de agregação das substâncias.

A **temperatura** e a **pressão** atuam de formas contrárias, enquanto o aumento da temperatura faz com que as moléculas se afastem, o aumento da pressão faz com que elas fiquem mais próximas umas das outras.

Considerando a **pressão atmosférica** normal, que é ao nível do mar e igual a 1 atm ou 760 mmHg, para mudarmos os estados físicos das substâncias, é preciso haver apenas um **aumento** ou **diminuição** da temperatura.

Considere um cubo de gelo a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ sob pressão de 1 atm, por exemplo. As suas moléculas estão bem unidas e é por isso que sua estrutura é rígida, apresentando volume e formato definidos. Mas se quisermos passar esse gelo para o estado líquido, é necessário que suas moléculas se separem mais. Para tal, é preciso introduzir energia ao sistema, de modo que ela possa “vencer” as forças intermoleculares existentes entre as moléculas de água, que estão unidas por ligações de hidrogênio, que são bastante intensas.

A palavra **fusão** corresponde à mudança do estado sólido para o líquido, que, no caso da água, ocorre em 0°C ao nível do mar. Nesse momento, a temperatura permanecerá constante até que todo o gelo passe para o estado líquido, ou seja, vão coexistir os estados sólido e líquido.

Quando tudo tiver passado para o estado líquido, a temperatura continuará aumentando e as moléculas separar-se-ão cada vez mais até atingir o ponto de **ebulição**. A ebulição é a passagem do estado líquido para o gasoso (ou vapor, no caso da água), de modo uniforme, quando se aumenta a temperatura. Mas existem ainda mais outras duas formas de passagem do estado líquido para o gasoso, que são a evaporação e a calefação. Veja a seguir a

diferença entre as mudanças de estado chamadas de vaporização, evaporação, ebulição e calefação:

O ponto de ebulição da água ao nível do mar é 100°C, e a temperatura permanece constante até que todo o líquido passe para o estado de vapor. Posteriormente, a temperatura do vapor continuará subindo, indo para 101°C, 102°C, 103°C e assim sucessivamente.

O processo inverso ocorre pela diminuição da temperatura do sistema. Quando diminuimos a temperatura, o vapor de água, quando atinge 100°C, começa a passar para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de **liquefação** ou **condensação**. É o que ocorre, por exemplo, quando as nuvens se condensam e formam a chuva.

Diminuindo ainda mais a temperatura do líquido, ele atinge 0°C e começa a passar para o estado sólido. Essa mudança do estado líquido para o sólido é denominada **solidificação**.

Existe ainda outra mudança de estado físico, que é a **sublimação**. Ela ocorre quando a substância passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso ou vice-versa.

ATIVIDADE

Quais são os estados da matéria apresentados no texto?

O ponto de ebulição da água ao nível do mar é de?

1 atm equivale a quantos mm de mercúrio?

Fusão e ebulição são fases de passagem do estado da matéria, a passagem para quais estados elas representam respectivamente?

Qual o nome dado a passagem do estado sólido direto para o gasoso?

2ª Atividade: Importância da água

A importância da água do planeta é de tamanha proporção, posto que é um elemento essencial para a sobrevivência de animais e vegetais na Terra, além de fazer parte de inúmeras atividades dos seres humanos.

A falta de água é uma ameaça, uma vez que a água é fonte de vida. Estamos tão habituados à presença da água que só damos conta da sua importância quando ela nos faz falta, mas isso precisa mudar.

Preservar os recursos hídricos é preservar a nossa existência. Para se ter uma ideia, a maior parte das células do nosso corpo possui água, por isso ingerir água é uma necessidade do corpo humano.

A água está relacionada não só com o surgimento de vida na Terra, mas também com a sua evolução. Quando o planeta é visto do espaço, o azul se sobressai pela enorme quantidade de água no planeta, já que cerca de 70% da superfície é coberta por água. Entretanto, a maior parte da água no planeta é salgada. Há apenas 2,7% de água doce e, desse percentual, apenas 0,1% correspondem à água doce disponível para utilização.

A água é a fonte de vida de todos os seres vivos. Por isso, nas expedições em outros planetas, a água é um dos primeiros recursos procurados, pois pode ser um indicador da existência de vida.

A importância da água pode ser demonstrada por:

Permitir a sobrevivência dos seres vivos;

Equilibrar e conservar a biodiversidade;

Regular o clima do planeta.

Na Terra existem vários ecossistemas e as diferentes formas de vida são dependentes da água. A água está presente em grande quantidade nos mais diversos seres existentes no meio ambiente, ou seja, ela é um bem comum.

Alimentos são ricos em água, como a alface que a tem em 95% da sua composição.

Dependendo da espécie, a água-viva possui até 98% de água no seu corpo. Há também os seres microscópicos, como as bactérias que possuem até 75% de água na sua composição.

Os seres humanos utilizam a água não só para beber, mas também para realizar uma grande quantidade de atividades. As principais são:

Agricultura: a maior parte da água é utilizada na agricultura, a irrigação das plantações é indispensável para produção de alimentos.

Indústrias: a água é utilizada nos processos industriais, incorporada nos produtos e na limpeza dos espaços.

Consumo: a água é essencial, por exemplo, para limpeza, higiene e cozimento de alimentos. Vale lembrar também que a distribuição da água pelo planeta não é regular. Em muitos lugares ela é escassa, dificultando a ocupação do espaço e o seu aproveitamento pelo homem.

A água é fundamental para o bom funcionamento do organismo, pois desempenha diversas funções.

Veja a seguir as principais funções da água no organismo e como elas são importantes para o corpo humano.

Produção de energia: as células precisam de água para realizar as suas funções. Pouca água faz as células trabalharem menos.

Transporte: no corpo a água atua como solvente, transportando diferentes substâncias para as células, como minerais, nutrientes e vitaminas.

Limpeza: é responsável pela desintoxicação do organismo ao levar as tóxicas para os rins e eliminá-los através da urina, cuja composição é de 95% de água.

Regulação da temperatura: a água regula a temperatura do nosso corpo, pois compõe o suor.

Regulação do intestino: a água é necessária para evitar que os resíduos dos alimentos, aquilo que o nosso corpo não absorve, solidifique.

Estima-se que 60% do peso do corpo humano seja composto por água e é recomendável que diariamente sejam consumidos pelo menos 2 litros de água.

ATIVIDADE

Qual a porcentagem de ocupação de água presente na crosta terrestre?

Retire do texto os 3 pontos elencados como importantíssimos da água para o planeta?

Nós seres humanos usamos a água para várias atividades em nosso cotidiano, quais as 3 utilizações que o texto coloca?

No nosso corpo a água apresenta algumas funções, elenque as funções descritas no texto:

3ª Atividade: Mata ciliar



As matas ciliares compreendem a vegetação que se localiza em áreas situadas nas proximidades de cursos d'água, tais como rios, lagos, olhos d'água e reservas hídricas em geral.

As matas ciliares são importantes recursos naturais. No espaço das cidades, elas possuem a importância de conservar a margem dos rios, evitando problemas relacionados com a erosão fluvial, o alargamento do leito dos cursos d'água, a contenção de enchentes e a diminuição do assoreamento hídrico.

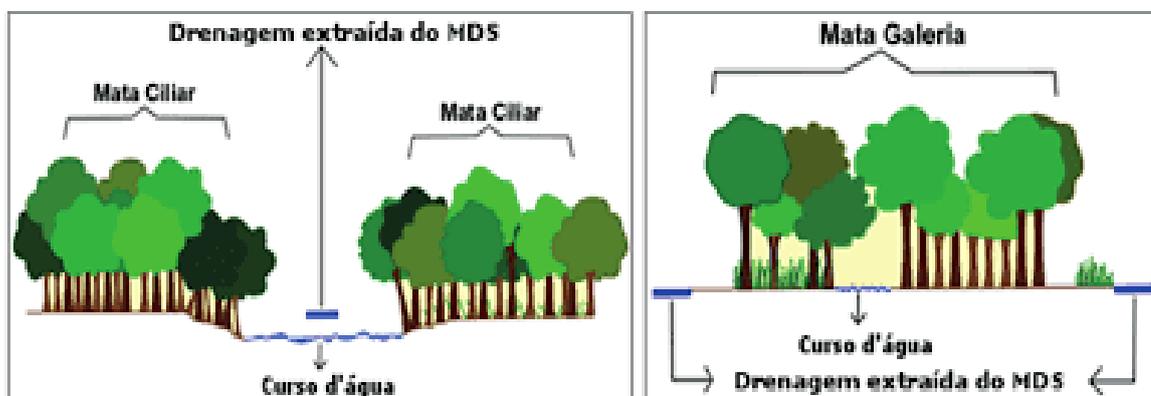
Elas possuem muita importância para a saúde dos leitos pois, as raízes seguram os solos das margens, impedindo que o solo ou parte dele se mova para dentro da água.

Outra função que essa mata exerce é a de filtragem de resíduos, pois impede que lixo e materiais descartados que são levados pela água consigam alcançar a superfície.

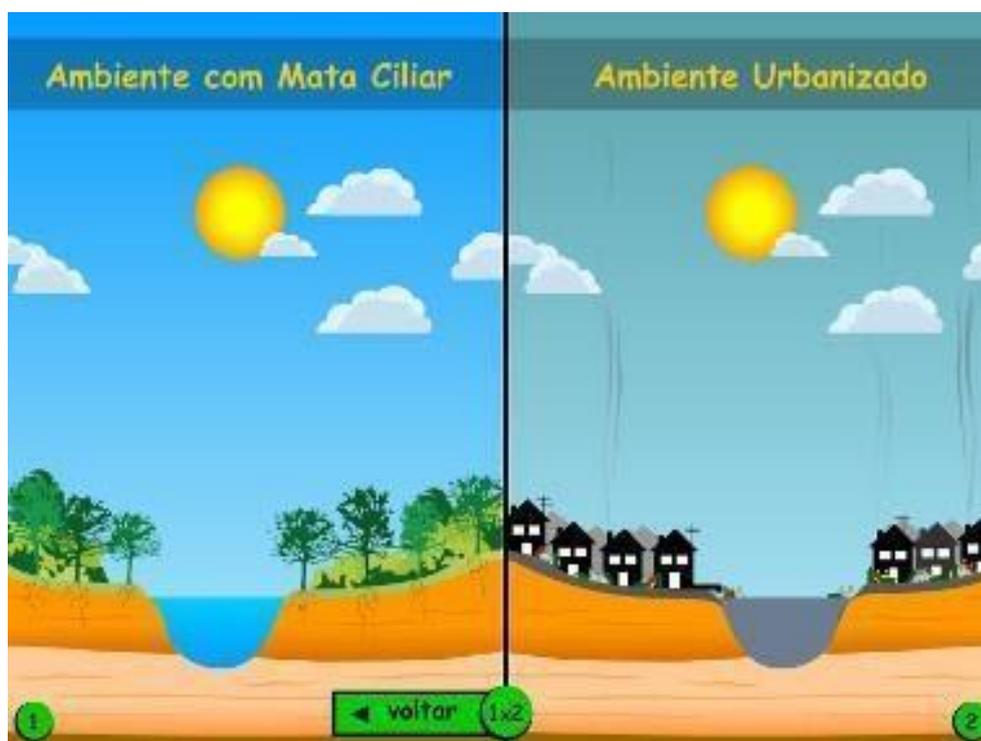
E não podemos esquecer também dos galhos das árvores, que por sua vez diminuem o impacto da chuva ou, amortecem a quantidade de água proveniente das chuvas, diminuindo o processo de erosão.

Existem dois tipos a mata ciliar e a mata de galeria, e a principal diferença é que, nas matas ciliares, a copa das árvores (parte mais alta das espécies) não se encontra entre uma margem

e a outra, o que ocorre com a mata galeria, que recebe esse nome justamente por formar uma galeria sobre os rios.



A remoção das matas ciliares costuma acontecer, principalmente, para a pecuária, uma vez que as áreas úmidas ao redor dos cursos d'água favorecem a pastagem em tempos de seca. Além disso, a agricultura também é uma atividade responsável pela destruição desse tipo de vegetação, aumentando o assoreamento dos rios que, em alguns casos, tornam-se extintos.



Entendendo o processo:



Atividade:

Existe alguma mata ciliar ou de galeria perto de sua casa ou de sua escola? Se sim, tente lembrar de como é e descreva:

Você notou se existe lixo acumulado ou desmatamento próximo?

se sim, descreva formas para sua preservação:

Use sua criatividade e faça um desenho desse local:

IDENTIFICAÇÃO

Área do Conhecimento: Ciências da Natureza

Ano: 1º ano do EM

Professores: Grupo 6

Tema:

O uso da água e suas consequências.

2. Objetivo geral

- Promover conhecimento teórico sobre o reino vegetal e com isto relacionar os processos evolutivos com a adaptação ao meio ambiente terrestre.

3. Habilidades

- Leitura, escrita, compreensão, interpretação e reflexão

4. Conteúdo programático

- Origem e evolução das plantas;
- Fotossíntese;
- Meio ambiente;
- Agentes polinizadores

5. Metodologia

1º Momento: leitura de textos e análise de imagens.

2º Momento: Leitura sobre cada um dos temas elencados.

3º Momento: Realização das atividades propostas.

6. Avaliação

As atividades serão avaliadas tendo em vista a capacidade de escrita dos estudantes, junto a isto somamos a habilidade de interpretação e de expressão escrita. A criticidade das respostas será avaliada a partir da compreensão e expressão através das respostas dadas pelos estudantes.

7. Referências

CARVALHO, Camila Pereira. **Cotilédone**. Disponível em:
<<https://www.infoescola.com/plantas/cotiledone/>> Acesso em 09 abr. 2021

FONSECA, Krukemberghe. **Germinação – Sugestão experimental**. Disponível em:
<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/germinacao.htm>> Acesso em

09 abr. 2021

Invivo – Fiocruz – **Como agem as plantas carnívoras?** Disponível em:

<<https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/06/como-agem-plantas-carnivoras#:~:text=As%20plantas%20carn%C3%ADvoras%20retiram%20dos,sobreviv%C3%A4ncia%2C%20em%20especial%20o%20nitrog%C3%A4nio.&text=Assim%2C%20elas%20prosperam%20onde%20outras,com%20solos%20pobres%20em%20nutrientes.>> Acesso em: 09 abr. 2021

NUNES, Mônica. A Amazônia é o pulmão do mundo? Disponível em:

<<https://conexoplaneta.com.br/blog/a-amazonia-e-o-pulmao-do-mundo/#:~:text=E%20%C3%A9..produz%2C%20%C3%A9%20consumido%20por%20ela.>> Acesso em: 08 abr. 2021

SANTOS, Vanessa dos. **Dispersores de sementes.** Disponível em:

<<https://www.biologianet.com/botanica/dispersores-sementes.htm>>. Acesso em: 08 abr. 2021

SEIXAS, C. F. B. **Vegetais – Evolução e adaptação das plantas à vida na Terra.**

Disponível em: ><https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/vegetais-evolucao-e-adaptacao-das-plantas-a-vida-na-terra.htm>>. Acesso em 07 abr. 2021

8. Atividades

Vegetais - Evolução e adaptação das plantas à vida na Terra

As algas marinhas de 500 milhões de anos atrás, no período Ordoviciano, deram origem aos vegetais. A Terra passou por um período de seca e muitas modificações (período Siluriano, há 435 milhões de anos) que pode ter sido um fator de seleção natural.

Para conquistarem o novo ambiente, as plantas precisaram se adaptar às suas novas condições de vida. Assim, desenvolveram vasos condutores de seiva, que garantem a distribuição das seivas bruta e elaborada pela planta.

Esta característica está diretamente ligada ao porte da planta, pois as briófitas, como os musgos, por exemplo, não apresentam esses vasos e chegam a ter no máximo 10 cm, enquanto, as gimnospermas e angiospermas podem chegar a 100 metros.

Primeiras algas:



Samambaia-gigante

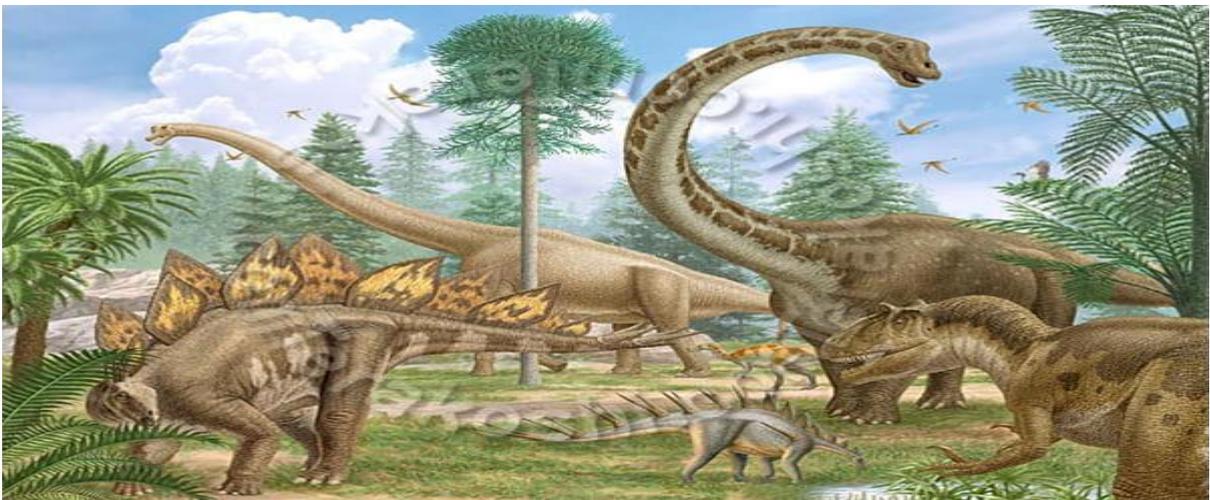
Uma floresta de samambaias-gigantes, espécie chamada de *Cyathea copelandii*. E ela só existe em um lugar: na Ilha de Trindade, na porção mais oriental do Brasil e do Estado do Espírito Santo. Tanto que é considerada uma relíquia botânica.

Especialistas creditam a existência desta espécie endêmica à presença de um herbívoro bastante conhecido, o cabrito. Esses animais foram trazidos para a região pelo inglês Edmond Halley, em 1700, e se reproduziram descontroladamente, até tornarem-se selvagens.

Resultado: com uma vegetação pobre (que se resumia a gramíneas), as cabras devoraram as mudas das plantas que tentaram germinar e crescer na ilha, impedindo o ressurgimento da mata nativa. Sem competição, a floresta de samambaias-gigantes cresceu de vento em polpa. Tanto que alguns exemplares chegam a medir seis metros de altura.

Agora como as samambaias-gigantes chegaram à Trindade é outro capítulo. Os botânicos a explicaram da seguinte forma: como descendentes de minúsculos esporos de samambaias (feto arborescente) pré-históricas, através de mecanismos de propagação próprios, elas circularam dentro de altíssimas correntes aéreas sobre o Atlântico. Foi dessa forma que terminaram por aterrissar em alguma época em Trindade.

Samambaia-gigante



Agentes polinizadores

Outra adaptação ao ambiente terrestre está relacionada às sementes e sua dispersão. O vegetal mais evoluído é aquele que apresenta sua semente protegida pelo fruto. As sementes são órgãos de perpetuação e, quando maduras, precisam ser liberadas da planta-mãe. Quando caem próximas e germinam, podem sofrer com o acúmulo de muitos indivíduos próximos, o que leva à competição. Diante disso, é essencial que sementes e frutos sejam levados para áreas mais distantes. Para isso, elas contam com alguns agentes dispersantes. A dispersão pode ser feita por quatro fatores:

1- **Vento (Anemocoria):** é um importante agente dispersor de sementes. Entretanto, ele não consegue dispersar qualquer estrutura. Assim, são necessárias adaptações nessas estruturas para favorecer o voo delas. As sementes de orquídeas, por exemplo, são leves e transportadas como poeira.



2 – Água (Hidrocoria): também é um agente dispersor importante de frutos e sementes. Geralmente, a água é responsável por transportar essas estruturas de plantas que crescem próximas a rios e lagos.

Assim como na dispersão pelo vento, frutos e sementes apresentam características que permitem seu transporte pela água. Um exemplo disso é a presença de ar nessas estruturas, o que facilita a flutuação. Podemos citar o coco-da-baía como um tipo de planta com dispersão pela água, pois sua semente pode ser facilmente levada pelas correntes marítimas.

Coco-da-baía



3 - **Animais (Zoocoria):** são importantes dispersores de frutos e sementes. Esses organismos vivos geralmente dispersam frutos carnosos, adocicados e de coloração viva e atraente, que são frequentemente ingeridos e as sementes são lançadas no meio. Algumas vezes, o animal libera a semente após comer o fruto.

Em outros casos, as sementes são liberadas nas fezes ou, ainda, regurgitadas por esses agentes. Muitas vezes, essa digestão parcial é fator importante para possibilitar que a semente brote.

Entretanto, esse tipo de dispersão de frutos e sementes não ocorre apenas por causa da necessidade de ingestão desses agentes. Alguns frutos apresentam estruturas como espinhos e ganchos que ajudam a aderir no pelo ou nas penas de animais e, assim, transportar as sementes.



4 - **Autodispersão (Autocoria):** algumas plantas dispersam suas sementes de maneira própria, sem a necessidade da ação de um agente. Esse é o caso, por exemplo, da planta conhecida como maria-sem-vergonha, que possui um fruto que se abre rapidamente e lança as sementes a uma considerável distância.



Uma outra adaptação necessária foi controlar a perda excessiva de água. Isso passou a ocorrer através da abertura e fechamento dos estômatos - estruturas microscópicas por meio das quais ocorrem as trocas gasosas entre a planta e a atmosfera. Da mesma maneira, as plantas dispensaram a água durante o seu ciclo reprodutivo, uma vez que seus gametas já não se encontravam num ambiente aquático.

Acredita-se que no período Devoniano (410 milhões de anos atrás) surgiram bosques formados pelos ancestrais de musgos e samambaias. As plantas com sementes desenvolveram-se neste período e se diversificaram no Carbonífero (355 milhões). Encontram-se adaptadas ao meio terrestre até os dias atuais.

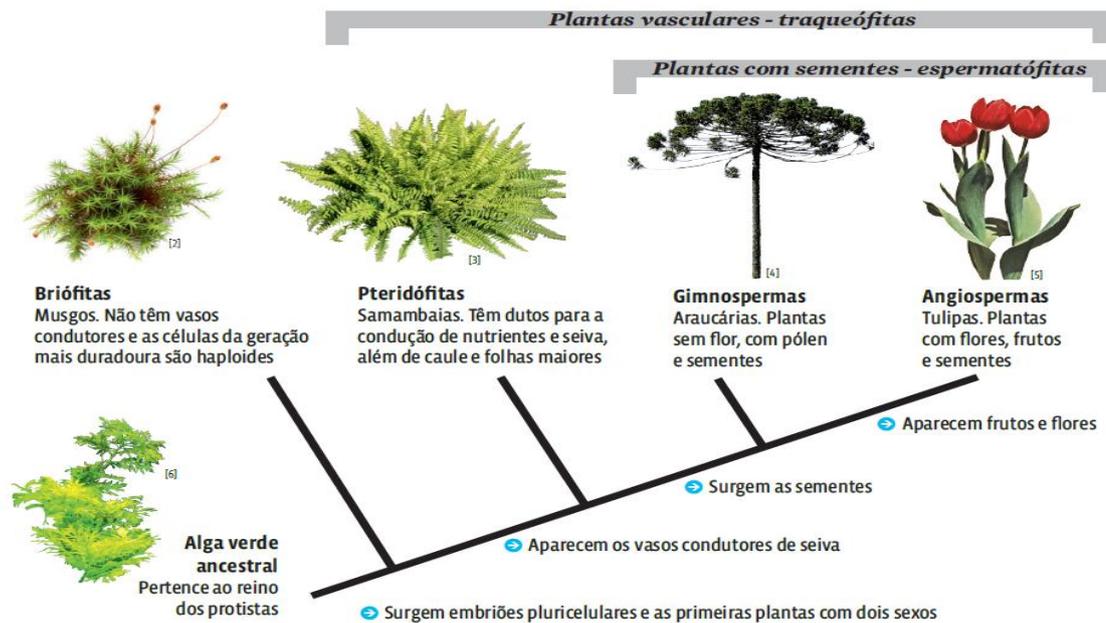
Classificação das plantas

Em suma, seguindo a evolução de plantas terrestres, elas são classificadas em quatro tipos: Briófitas: sem vasos condutores de seiva, como é o caso dos musgos e das hepáticas, por exemplo.

Pteridófitas: foram primeiras a apresentarem vasos condutores de seiva. Entre elas, as mais comuns são as samambaias e avencas.

Gimnospermas: representadas pelos pinheiros, apresentam sementes nuas (um exemplo típico é o pinhão).

Angiospermas. São as mais evoluídas, pois apresentam flor, fruto e semente protegida pelo fruto.



[1] STEVE GSCHMEISSNER/SCIENCE PHOTO LIBRARY [2] [3] [6] ISTOCK [4] ROGERIO MONTENEGRO [5] FREDERIC JEAN

Cotilédone é o nome que se dá à folha ou folhas primordiais que se formam no embrião das gimnospermas e das angiospermas. Existem vários cotilédones naquelas, mas nestas últimas são apenas um ou dois, por isso as angiospermas se subdividem em duas classes: monocotiledônea e dicotiledônea. As monocotiledôneas apresentam nervuras paralelas nas folhas, raiz cabeleira (fascicular), e flores trímeras (três pétalas e três sépalas). Pertencem a

esta classe plantas tão diferentes quanto as orquídeas e o milho. Já as dicotiledôneas apresentam nervuras irregulares pelas folhas, raiz principal, flores tetrâmeras ou pentâmeras. São elas a maioria das árvores (exceto os pinheiros) e plantas herbáceas.

Monocotiledônea – milho

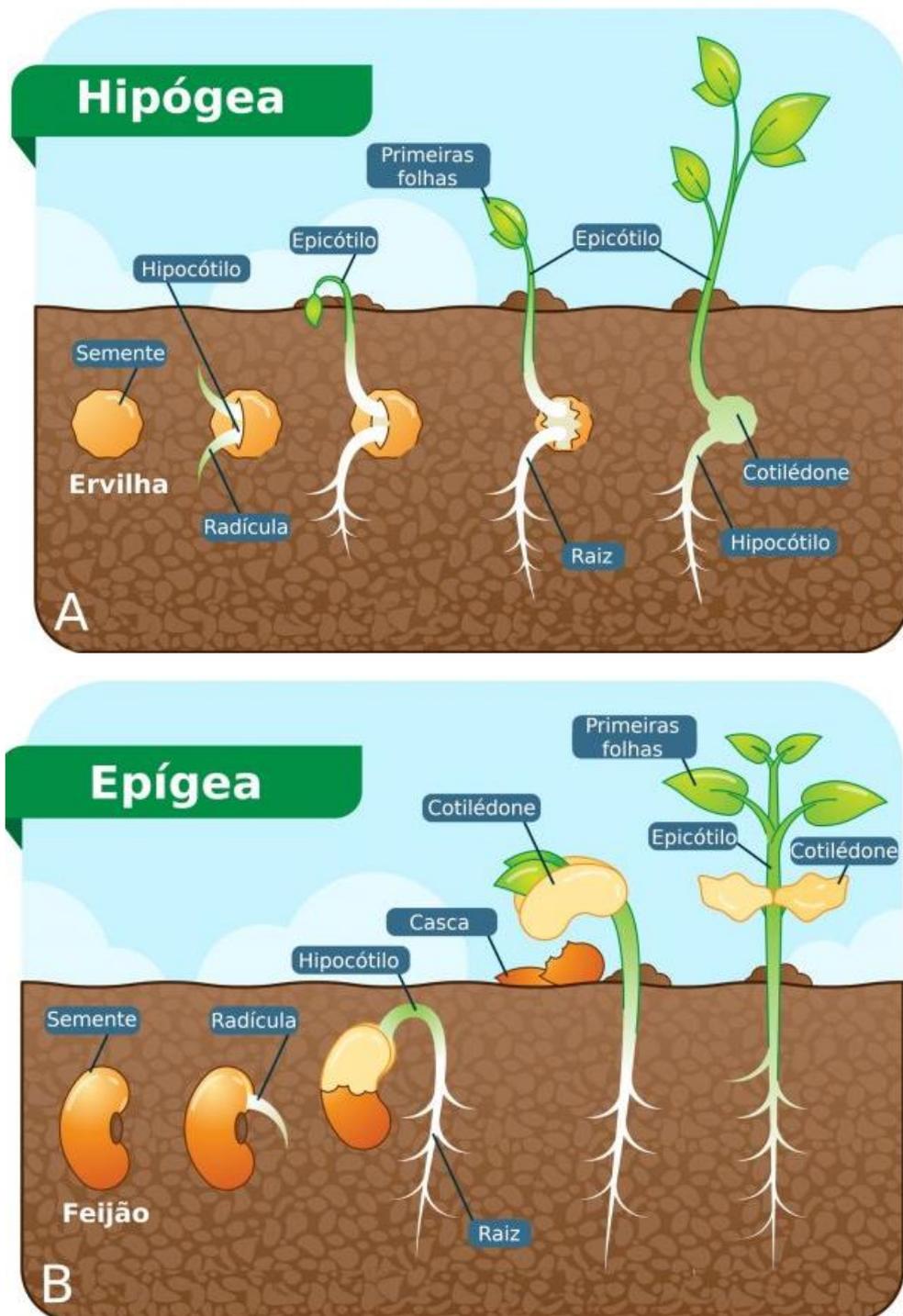


Dicotiledônias – Abóbora



A posição do cotilédone varia durante a germinação, de acordo com a espécie de planta. Nas sementes de ervilha, por exemplo, o epicótilo (tecido caulinar embrionário, situado acima dos cotilédones) alonga-se e torna-se encurvado, formando um gancho. O gancho se desdobra ao alcançar a superfície do solo, impulsionando a projeção das primeiras folhas. Como o

cotilédone permanece abaixo do nível do solo, essa germinação é classificada como hipógea. Já no feijão, o gancho é formado pelo hipocótilo (região localizada entre a radícula do embrião e os cotilédones, o qual leva os cotilédones acima da superfície do solo devido ao seu alongamento. Este tipo de germinação, na qual os cotilédones emergem do solo, é conhecido como epígea.



Atividades:

1 - Com base nos textos acima, escreva qual é o primeiro vegetal?

2 - No seu entendimento, o que são agentes polinizadores?

3 – Ligue as colunas corretamente:

Anemocoria ()	() Mares, oceanos, rios
Zoocoria ()	() Própria planta
Autocoria ()	() Vento
Hidrocoria ()	() Animais

4 – Experimento: germinação

Materiais: 40 copos descartáveis, agulhas, tesoura, quatro caixas de sapato, um pouco de terra do próprio jardim da escola, algodão suficiente para encher pelo menos 10 copos, 40 grãos de feijão e a mesma quantidade de milho. **Procedimentos:** O professor deverá dividir o total de alunos da turma, em quatro grupos (ou quatro pessoas):

- O primeiro irá plantar sementes de monocotilédones (milho) envolvidas em algodão;
- O segundo irá plantar sementes de milho, diretamente na terra;

O terceiro será responsável por plantar sementes de dicotiledôneas (feijão) no algodão;

E o quarto grupo será responsável por plantar sementes de feijão, envolvidas na terra.

Mediante orientação do professor, os alunos deverão perfurar o fundo dos vinte copos, utilizando agulha, sendo dez copos por grupo. A perfuração da base dos copos evitará acúmulo de água, quando necessário regar. Isso indica a importância da água na germinação, que no experimento deverá apenas umidificar tanto o algodão quanto a terra, ambos contidos nos copos. Após o plantio, cada grupo deverá colocar cinco dos exemplares devidamente plantados, em ambiente aberto e iluminado. Os demais copos, os cinco restantes, acondicionados dentro da caixa pertencente a seu grupo.

É importante que seja efetuada uma abertura (2cm de diâmetro), em uma das laterais da caixa. Não mexendo na posição dos copos depois de colocados no interior das caixas. A interface da caixa contendo a abertura deverá ficar voltada para um ambiente iluminado.

Observação: Cada unidade experimental deverá ser supervisionada diariamente por todos os alunos, observando as etapas de desenvolvimento das sementes e da plântula (planta jovem). Não se esquecendo de regar (com pouca água), o algodão e a terra.

Objetivo: Que os alunos conheçam o princípio do ciclo de vida de uma planta (a germinação), e a necessidade de elementos fundamentais em seu crescimento (água, nutrientes, luz).

Fisiologia dos vegetais

Todos os vegetais precisam de basicamente três componentes para sobreviver: nutrientes, água e luz solar.

Ainda que existam plantas aquáticas, elas possuem raízes e assim como as plantas terrestres, é pelas raízes que ela obtém a maioria dos nutrientes e água que serão posteriormente distribuídos para os outros tecidos.

Mas então por que elas precisam de luz solar?

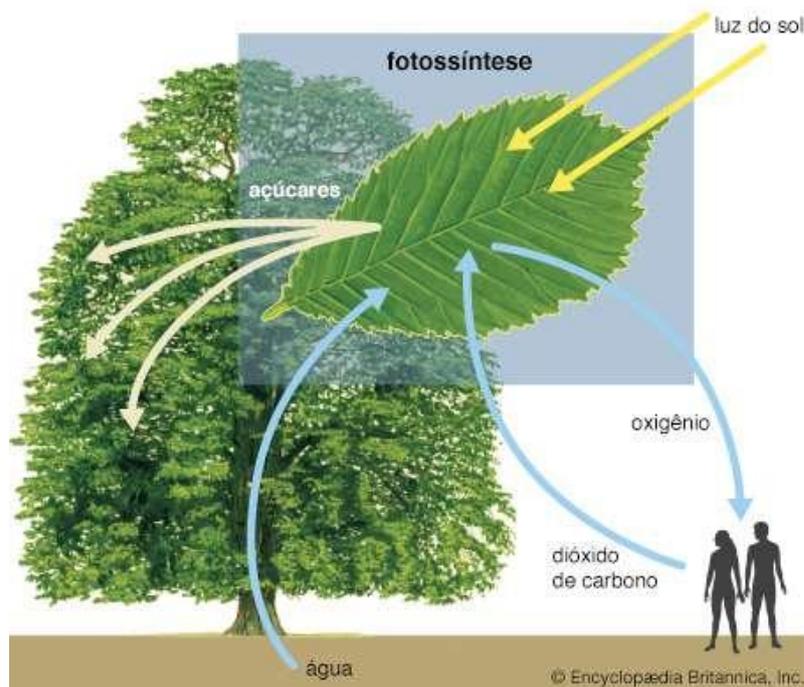
Ela precisa da luz solar para realizar um processo chamado fotossíntese.

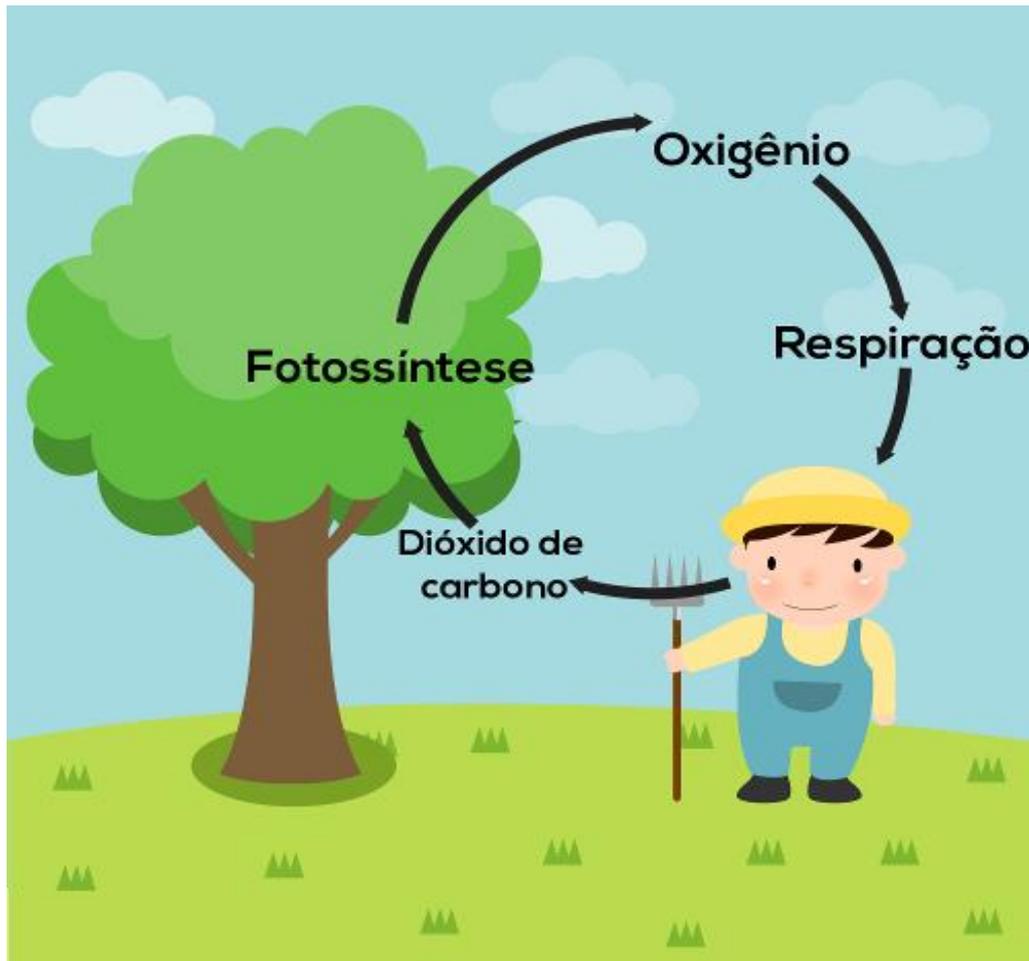
A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas e alguns outros organismos utilizam a luz solar para produzir seu próprio alimento. Ela é necessária para a vida na Terra: sem a fotossíntese, não haveria alimento para os seres vivos.

Para ser realizada, a fotossíntese requer luz solar, clorofila, água e dióxido de carbono (gás carbônico). A clorofila é uma substância que existe em todos os seres chamados fotossintetizantes (as plantas e alguns outros organismos). Nos vegetais superiores, a clorofila se localiza nas folhas. As plantas retiram água do solo e dióxido de carbono do ar.

A fotossíntese começa quando a clorofila absorve energia da luz solar. As plantas usam a energia da luz para transformar água e dióxido de carbono em oxigênio e nutrientes, chamados açúcares. As plantas utilizam parte dos açúcares e armazenam o restante. O oxigênio é liberado no ar.

A fotossíntese é muito importante, porque praticamente todos os seres vivos dependem desse processo para que o alimento (açúcares) seja consumido. Ela também é importante por causa do oxigênio que produz. Os seres humanos, os outros animais e as plantas precisam respirar oxigênio para sobreviver. Os outros organismos que também fazem fotossíntese são certos tipos de bactérias e algas unicelulares.





Você sabia?

Existe uma lesma que realiza fotossíntese, a lesma-do-mar *Elysia chlorotica* se parece com uma folha por causa da intensa cor verde e formato característico. Ao investigar como o molusco consegue viver por até nove meses "alimentando-se" só de luz solar, cientistas descobriram que as características comuns entre a lesma e as plantas não se limitam à aparência folhosa: seu DNA contém um gene da alga *Vaucheria litorea* que permite que o animal faça fotossíntese.

Já se sabia que a lesma era capaz de "roubar" dessas algas - de quem se alimenta - uma organela presente em suas células chamada cloroplasto, responsável pela fotossíntese. O cloroplasto vai parar dentro das células digestivas do molusco e continua fazendo fotossíntese, processo que gera carboidratos e lipídios que nutrem a lesma



A Amazônia é o pulmão do mundo?

Os verdadeiros pulmões do mundo são os oceanos devido às algas marinhas. Elas produzem mais oxigênio pela fotossíntese do que precisam e o excesso é liberado para o ambiente. Já a floresta amazônica libera muito menos oxigênio para a atmosfera porque, a maior parte do gás que produz, é consumido por ela.

Algas

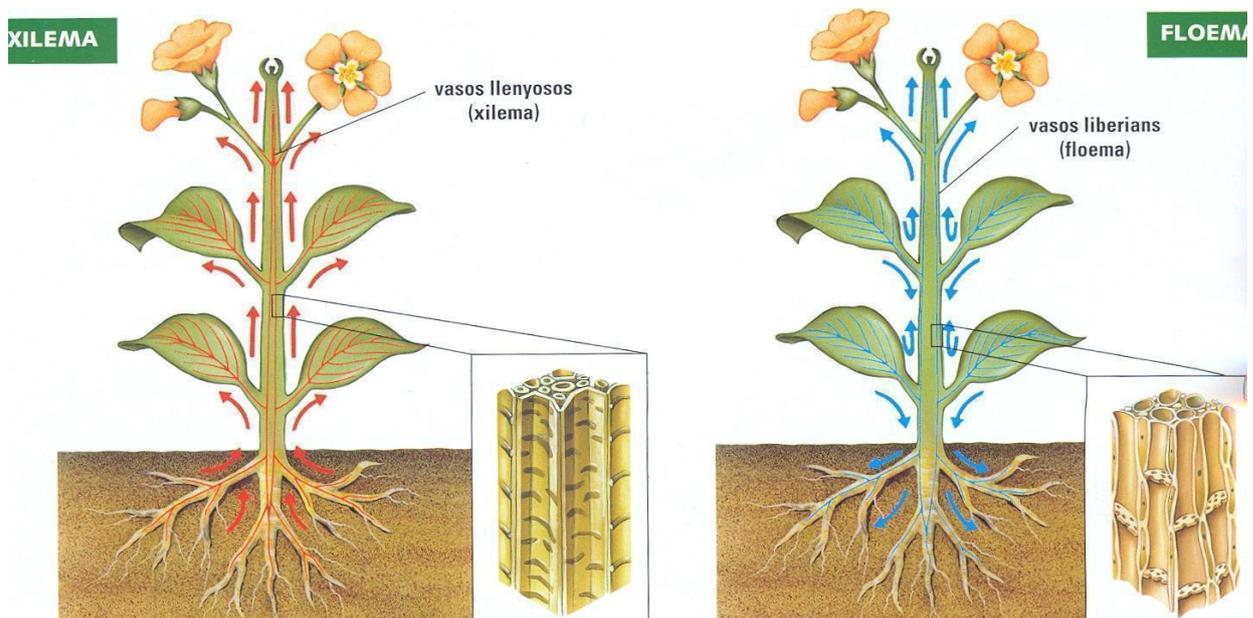


Xilema e floema

Xilema e Floema são tecidos vegetais responsáveis pela condução da seiva através do caule. A principal diferença entre esses vasos condutores é que o xilema transporta a água (seiva bruta) e o floema conduz substâncias orgânicas (seiva elaborada).

Xilema: O xilema ou lenho, conduz a seiva bruta (água e minerais), além de substâncias de reserva. Ele é o principal responsável pela condução de água nas plantas vasculares.

Floema: O floema ou liber conduz a seiva elaborada, ou seja, os compostos orgânicos produzidos na folha através da fotossíntese. De forma que é o principal tecido condutor de nutrientes nas plantas vasculares.



Plantas carnívoras

Com apenas água, sol e terra, um vegetal é capaz de produzir seu próprio alimento. Isso é verdade para quase todos, mas algumas espécies exóticas também precisam comer carne. Estamos falando das incríveis plantas carnívoras.

Para comer, antes uma carnívora precisa atrair sua presa. Flores comuns atraem polinizadores com cores quentes e odores de néctar. As carnívoras utilizam as mesmas estratégias com o fim de devorar o que atraírem. A luz refletida nas gotas colantes de algumas espécies também é atrativa.

Elas também são conhecidas como os únicos vegetais capazes de gerar movimentos.

Armadilhas vegetais

Depois de atrair, é preciso prender a presa. Para isso, existem diferentes tipos de armadilhas – jaulas, jarros, folhas colantes e sucção.

As jaulas são folhas modificadas com a aparência de uma boca com dentes. É dividida em duas metades e, quando um animal pousa no meio, aciona um gatilho e fica preso. A *Dionaea muscipula* e a *Aldrovanda vesiculosa* possuem armadilhas deste tipo.



Os jarros – também chamados de ascídios – são folhas ocas, repletas de líquido digestivo. Algumas espécies têm tampas sobre os jarros – para proteger o líquido da água da chuva e impedir a fuga de animais capturados –, enquanto outras não. Os maiores espécimes de plantas carnívoras – pertencentes ao gênero *Nepenthes* – ostentam este tipo de armadilhas e são capazes de digerir, além de insetos e aranhas, ratos, rãs e pássaros pequenos.





As folhas colantes são as mais simples entre as armadilhas vegetais. Elas são formadas por gotas de uma substância pegajosa – a mucilagem – cobrindo folhas e caule. Quando um animal – geralmente um inseto voador – pousa, fica preso nas gotas, e, dependendo da espécie, a planta se dobra sobre ele para devorá-lo mais rápido.

Comum no cerrado brasileiro, a *Drosera montana* prende suas presas desta forma. Diferentemente das coloridas e chamativas armadilhas dos gêneros *Nepenthes* e *Drosera*, as de sucção ficam escondidas. Pequenas bolsas subterrâneas ou submersas ficam fechadas até terem seus gatilhos acionados por uma presa. Quando isto ocorre, uma porta se abre e a diferença de pressão faz com que tudo ao redor – inclusive a presa – seja sugado rapidamente para dentro da bolsa. Depois da porta se fechar, começa a digestão. Diversas espécies de *Utricularia* e *Genlisea* possuem armadilhas deste tipo.



Comer para quê?

As plantas carnívoras retiram dos animais devorados substâncias essenciais para sua sobrevivência, em especial o nitrogênio. Sem ele, um vegetal não consegue fazer a clorofila, necessária para transformar luz em energia química – processo conhecido como fotossíntese. Sem o nitrogênio, estas plantas também não conseguiriam crescer e se multiplicar, já que o DNA e as proteínas também são ricos em nitrogênio.

As plantas carnívoras ficam livres da dependência por solos ricos em nitratos, que são os compostos geralmente absorvidos pelos vegetais. Assim, elas prosperam onde outras plantas não conseguem, como no cerrado, em desertos, restingas e outros habitats com solos pobres em nutrientes. Mas, por outro lado, passam a depender do nitrogênio contido em proteínas animais.

Você sabia?

A maior planta carnívora do mundo, a *nepenthes rajah* desenvolveu uma estratégia muito estranha para se alimentar, por ser uma planta muito grande, se caso algum animal caísse dentro de seus vasos ela iria demorar muito tempo para digerir o animal, gastando assim muita energia e podendo levar a sua morte.

Então nas tampas de seus vasos ela produz uma substância de cheiro muito doce que consegue atrair pequenos mamíferos, e, quando eles se alimentam dessa substância, por não saberem que essa substância possui efeito laxativo, eles acabam fazendo suas necessidades ali mesmo, e a planta consegue se alimentar de suas excretas retirando os nutrientes delas.

Atividades

- 1 – Quais os três elementos básicos que as plantas necessitam para sobreviver?
- 2 – Nos seres humanos as trocas gasosas acontecem nos pulmões, e nos vegetais onde ocorrem?
- 3 – Qual a importância das algas para o planeta?

Experimento 1: A transpiração das plantas

Esse é um experimento que pode ser feito a qualquer momento. O objetivo é demonstrar o processo de transpiração em uma planta.

Para realizá-lo, você vai precisar de:

Vaso;

Uma planta viva, cheia de galhos e folhas;

Saco plástico grande, incolor e sem furos;

Barbante;

Fita adesiva.

Para começar, coloque alguns galhos da planta dentro do saco plástico e amarre com um barbante. Em seguida, coloque o vaso em um local onde possa receber luz do sol, como próximo a uma janela. Após alguns minutos, observe o interior do saco.

Depois de cerca de 15 minutos, será possível notar a presença de gotículas de água na superfície interna do saco plástico. Isso ocorre por conta do fenômeno da transpiração foliar, em que a planta elimina vapor d'água através de estruturas chamadas estômatos, responsáveis pelas trocas gasosas.

Nas plantas, a quantidade de folha e a dimensão da superfície foliar é que vão determinar uma maior ou menor taxa de transpiração. Isso é essencial para a sobrevivência e nutrição das plantas, uma vez que é pela transpiração que substâncias importantes, como sais minerais e aminoácidos, serão transportados da raiz até a folha, em uma espécie de força de sucção.

Experimento 2- Colorido flores

Esse é uma experiência simples de fazer e que faz sucesso entre os alunos. A ideia é demonstrar a condução de água nos vasos das plantas. Esse processo vai desde a absorção de água pelas raízes até sua distribuição por toda a planta, chegando até flores e folhas.

Você vai precisar de:

Flores brancas;

Água;

2 Copos;

Tesoura;

Estilete;

2 Colheres;

Corante de alimentos de duas diferentes cores; azul e vermelho.

Para começar, coloque água até a metade dos copos. Adicione cerca de 30 gotas do corante azul em um copo e do vermelho em outro. Misture. Em seguida, escolha uma flor e corte o caule em um ponto que permita que ela seja colocada no copo sem que derrube a água. Depois, com o estilete, divida a parte final do caule em duas partes iguais. Coloque a flor na água com corante, de modo que metade do caule fique dentro do copo vermelho e a outra metade fique fora dele. É só aguardar. Para resultados ainda mais impressionantes, coloque cada parte do caule em copos com corantes diferentes.

Dependendo do dia, os resultados começam a aparecer em cerca de 10 minutos. Você vai perceber que as pétalas da flor branca vão começar a se colorir de acordo com a cor da água pela qual são irrigadas. O resultado é muito bonito e, depois de algumas horas, as folhas também ficam coloridas.

Vale lembrar que nem todas as plantas possuem sistema condutor. As que são dotadas de vasos pertencem ao grupo das traqueófitas. Ao longo da sua evolução, essas plantas desenvolveram tecidos especializados na condução de água e seiva, que transportam os nutrientes necessários para todas as partes da planta.

Nesse experimento, folhas e flores ficam coloridos por conta de dois fenômenos relacionados a esses vasos: a capilaridade e transpiração. O primeiro permite que os líquidos subam naturalmente através dos vasos das plantas. Porém, isso não é o suficiente para que água chegue até as partes mais altas das árvores, por exemplo. É aí que entra a transpiração, que cria uma espécie de sucção, que leva os nutrientes até as folhas e flores.

IDENTIFICAÇÃO

Área do Conhecimento: Ciências da Natureza

Ano: 1º ano do EM

Professores: Grupo 6

1. Tema

O uso da água e suas consequências.

2. Objetivo geral

Compreender a relação do uso da água e a sociedade; refletir sobre a utilização racional da água; promover a aprendizagem sobre a densidade da água e outros líquidos, o uso correto da água em ambientes domésticos e a sua ação sobre os metais.

3. Habilidades

Leitura, escrita, compreensão, interpretação e reflexão.

4. Conteúdo programático

Eletrólise

Ferrugem

Densidade

5. Metodologia

1º Momento: Reflexão acerca dos assuntos que envolvem a utilização da água.

2º Momento: Leitura sobre cada um dos temas elencados.

3º Momento: Realização das atividades propostas.

6. Avaliação

As atividades serão avaliadas tendo em vista a capacidade de escrita dos estudantes, junto a isto somamos a habilidade de interpretação e de expressão escrita. A criticidade das respostas será avaliada a partir da compreensão e expressão através das respostas dadas pelos estudantes.

7. Referências

ALVES, Líria. Brasil Escola: DENSIDADE À PROVA DE LÍQUIDOS. Disponível em: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/densidade-prova-liquididos.htm>>. Acesso em 10 Abr. 2021

ALVES, Líria. Brasil Escola: PALHAS DE AÇO E FERRUGEM. Disponível em: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/palhas-aco-ferrugem.htm>>. Acesso em 10 Abr. 2021

DIAS, Diego Lopes. Brasil Escola ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE A ELETRÓLISE DA ÁGUA. Disponível em: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/atividade-experimental-sobre-eletrolise-agua.htm>>. Acesso em: 10 Abr. 2021

FOGAÇA, Jennifer. Brasil Escola: EXPERIMENTO DE DENSIDADE COM BOLINHA DE NAFTALINA. Disponível: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-densidade-com-bolinha-naftalina.htm>>. Acesso em: 10 Abr. 2021

1ª Atividade: Torre de líquidos

Através deste experimento é possível verificar duas propriedades das substâncias: a solubilidade e a densidade.

Material necessário para a experiência

Mel;

Detergente líquido;

Álcool contendo corante;

Pequenos objetos: moeda, pedaço de parafina, bolinha de gude, rolha de cortiça.

Acrescente ao recipiente, cuidadosamente, todos esses ingredientes na ordem em que foram apresentados. Vá formando camadas intercaladas como na imagem a seguir:



2ª Atividade: Experimento de densidade com bolinha de naftalina

Esse experimento de densidade consiste em colocar uma bolinha de naftalina em um frasco com uma solução de açúcar e água, sendo que ela para exatamente entre as duas partes.

Este texto traz uma dica para os professores de química ou física que estiverem trabalhando em sala de aula com o conceito de densidade e que queiram realizar uma aula prática interessante, de fácil aplicação, com materiais de baixo custo e bastante participativa.

O experimento a seguir pode ser até usado como um truque de mágica, no qual o professor finge ter total controle sobre uma bolinha de naftalina. Depois de feito o truque, não se esqueça de explicar o que ocorreu cientificamente. Observe como isso é realizado:

Materiais e reagentes

Açúcar;

Água;

Frasco alto, estreito e transparente;

Bolinhas de naftalina;

Copo;

Colher;

Opções: corante, ovo cru e pedaço de batata.

Procedimento experimental:

1. Dissolva totalmente quatro colheres de sopa cheias de açúcar em meio copo de água;
2. Coloque essa mistura no frasco estreito;
3. Complete o volume do frasco com água pura.

Atenção: coloque de forma bem lenta a água sem açúcar, escoando-a pelas paredes do recipiente, para que ela não se misture muito com a água com açúcar;

4. Coloque a bolinha de naftalina no frasco, porém procure não tocar com as mãos na bolinha;
5. Você pode apontar para o local onde ela deve parar, dizendo que você tem total controle sobre a bolinha.

Resultado e discussões

A bolinha de naftalina possui densidade maior que a da água pura, afundando ao ser colocada nela, conforme pode ser visto na figura a seguir:

Porém, ela é menos densa que uma solução saturada de água com açúcar. É por isso que a bolinha de naftalina não afunda totalmente, mas permanece parada entre a solução concentrada e a água pura.

Com o passar do tempo, a solução de açúcar se misturará com a água, tornando-se mais diluída e, conseqüentemente, menos densa, porém ainda mais densa que a água sozinha. Assim, se a densidade da solução for menor que a da naftalina, a bolinha afundará; e se for maior, a bolinha de naftalina flutuará.

Essa experiência também pode ser realizada colocando-se um corante na solução de açúcar, para se visualizar mais claramente que a bolinha para exatamente entre as duas soluções.

3ª Atividade: A eletrólise da água

Apresentamos uma proposta de atividade experimental sobre a eletrólise da água para ampliar o processo de ensino e aprendizagem e diversificar a aula sobre o tema.

A eletrólise da água é um tema que exige do aluno(a) um importante volume de conhecimentos prévios para que haja um bom entendimento. Porém, na grande maioria dos casos, esse assunto é tratado apenas de forma teórica.

Com esta proposta, o professor(a) terá condição de trabalhar com os estudantes a eletrólise da água unindo conhecimento teórico e vivência prática. É interessante trabalhar as equações químicas que envolvem a eletrólise da água com os estudantes previamente.

Materiais necessários

1 reservatório para água;

2 fios de cobre;

2 bastões de grafite (podem ser retirados de um lápis);

2 tubos de ensaio;

2 pedaços de arame;

Sulfato de alumínio;

6 pilhas AA ou uma bateria;

Fita adesiva.

Montagem

Passo 1: adicionar água no reservatório;

Passo 2: adicionar sulfato de alumínio na água até que ele não se dissolva mais;

Passo 3: prender cada tubo de ensaio no arame;

Passo 4: prender um fio de cobre (com a ponta desencapada) em cada grafite;

Passo 5: ligar as pilhas em série (prender com fita adesiva), ou seja, polo negativo com polo positivo;

Passo 6: prender a ponta de um dos fios de cobre no polo negativo da pilha;

Passo 7: prender a ponta de um dos fios de cobre no polo positivo da pilha;

Passo 8: encher cada tubo de ensaio com a solução salina e virá-los dentro do recipiente, prendendo-os na borda com o arame;

Passo 9: posicionar cada grafite dentro do tubo de ensaio

4ª Atividade: Palhas de aço e a ferrugem

As palhas de aço são comercializadas em embalagens plásticas vedadas a vácuo. É justamente por isso que quando abrimos estas embalagens, notamos que a palha de aço não está enferrujada, por quê?

Através deste procedimento será possível demonstrar na prática como ocorre o enferrujamento das esponjas de aço:

Material:

2 esponjas de aço;

Água.

Procedimento: molhe uma das duas esponjas com água e deixe as duas em exposição ao ar livre.

Conclusão: após alguns dias note a formação de ferrugem nas duas esponjas. Repare também que na palha de aço molhada a formação de ferrugem é mais intensa

Observações:

A ferrugem é produto da interação do ferro presente na esponja com outras duas substâncias: a água e o Oxigênio. E é justamente por isso, que a palha de aço não enferruja dentro das embalagens: ausência de água e ar.

ANEXO H - Sequência Didática 7



Universidade Federal do Pampa
Campus Uruguaiiana

Unidade Didática

A Célula e a Radiação:

Relações possíveis entre a origem celular, a radiação e a sua mutação

Grupo 7 – SD7

Uruguaiiana,
2021.

A CÉLULA E A RADIAÇÃO

INTRODUÇÃO:

De acordo com Alberts (2002, p. 1) quando pensamos em célula podemos conceituá-las /defini-las por unidades fundamentais da vida, estas estruturas vivas são responsáveis por carregarem informação genética de um indivíduo/organismo vivo, quando observamos as células de diferentes organismos é possível ver que elas apresentam características celulares diferentes. Através da sua carga/informação genética celular faz com que as células sejam caracterizadas com nomes diferentes: Células Eucariontes e Procariontes.

Estas células se diferem através de suas estruturas, as células procariontes são as células que não apresentam um núcleo celular definido assim o material genético fica no citoplasma. As células eucariontes são aquelas que apresentam núcleo celular que é responsável pelo armazenamento do material genético e este envolvido por uma dupla membrana. A utilização da radiação da célula compreende que a mesma é um processo físico de emissão (saída) e de propagação (deslocamento) de energia por meio de partículas ou de ondas eletromagnéticas em movimento. Sabe-se que a radiação pode produzir efeitos em nível celular, causando sua morte ou modificação, devido aos danos causados nas fitas do ácido desoxirribonucleico (DNA) em um cromossomo.

JUSTIFICATIVA:

O presente material pretende possibilitar ao estudante, o conhecimento sobre a composição, a organização e o comportamento celular poderemos compreender importantes funções que implicam no cuidado em manter o equilíbrio físico-químico fundamental à preservação da vida. Verifica-se que o estudo do conteúdo celular, devido ao seu aspecto microscópico, é muito abstrato e de difícil compreensão. Sendo assim, os conhecimentos biológicos relacionados à citologia devem ser realizados de forma construtiva, ou seja, a partir da utilização de materiais concretos, que auxiliem no processo de abstração que os alunos constroem em suas mentes (BEVILACQUA; COUTINHO-SILVA, 2007).

Portanto, essa sequência didática tem o objetivo de contribuir com a prática docente através da indicação de recursos didáticos diversificados e sugestões de uso, a fim de tornar o estudo da Citologia mais significativa para o aluno possibilitando a união das diversas informações sobre as células.

É de extrema relevância que o aluno compreenda o conceito de célula, reconhecendo-a como unidade fundamental da vida, pois é a base para entender a constituição dos seres vivos, suas relações entre si, com os outros organismos e com o ambiente.

Além disso, a temática Célula é fundamental para o desenvolvimento da competência específica 2, na área de Ciências da Natureza, a qual prevê que o estudante possa analisar e interpretar a dinâmica da Vida e seus processos de funcionamento e evolução dos seres vivos (BRASIL/MEC, 2018).

OBJETIVOS:

Objetivo Geral:

O aluno deverá compreender os fundamentos básicos da Biologia no que se refere às funções desempenhadas pelos organismos celulares. Sendo assim, capaz de inter-relacionar causa e efeito nos processos biológicos e físicos e problematizar questões que implicam na mutação genética. Incorporando o conhecimento de maneira significativa.

Objetivos Específicos:

Fornecer ao aluno subsídios que possibilitem entender o surgimento das células;

Promover ao estudante as bases da organização celular, partindo das células mais simples (procariontes) até as mais complexas (eucariontes);

Exemplificar de maneira simplificada e tátil a distribuição dos elétrons em um átomo;

Investigar processos físicos que provocam danos ao corpo humano.

METODOLOGIA:

A metodologia escolhida para desenvolver os conteúdos de Ciências da Natureza se baseou nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco além de outras estratégias baseadas nas metodologias ativas e na aprendizagem significativa. A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos foi proposta por Delizoicov e Angotti (2011) e originada da transposição das concepções de Paulo Freire (1987) para um contexto de educação formal, que enfatiza a educação baseada no diálogo, na qual o professor deve mediar uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula, com a realidade de seu cotidiano. A abordagem dos três momentos busca ser um meio facilitador para o estabelecimento do conhecimento do educando.

Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti (2011) caracterizam a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

1ª) Problematização Inicial: Esse primeiro momento é caracterizado pela compreensão e apreensão do entendimento dos alunos frente ao tema. Neste ponto, é usual que a postura do professor se volte mais para questionar e lançar dúvidas sobre o assunto do que para responder e fornecer explicações sobre o tema.

2ª) Organização do Conhecimento: Aqui, Delizoicov e Angotti sugerem exposições, pelo professor, de definições e propriedades, além de formulações de questões (exercícios de fixação como os de livros didáticos), textos e experiências. Neste sentido, atualmente poderíamos acrescentar as mídias tecnológicas, como televisão, vídeos, filmes, programas tecnológicos, aplicativos de celulares, simulações, entre outros, de modo a auxiliar no processo de sistematização do conhecimento.

3ª) Aplicação do conhecimento: Este é um momento importante para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não somente através dos conceitos que foram expostos, mas também de fenômenos que possam ter alguma relação com o que foi apresentado. No entanto, o professor deve manter uma postura problematizadora, podendo trazer questionamentos que não foram necessariamente levantados pelos próprios alunos, como, por exemplo, fatos e questões que surgiram no decorrer dos momentos anteriores. Além disso, este é o momento para o professor formalizar alguns conceitos que não foram aprofundados pelos alunos.

De forma a complementar o desenvolvimento das atividades, optou-se por estratégias baseadas em metodologias ativas, como a sala de aula invertida (do inglês flipped classroom), instrumentos pedagógicos inclusivos e seminários.

5- AVALIAÇÃO:

A avaliação dos estudantes na unidade didática ocorrerá em cada atividade desenvolvida, a partir do seu engajamento e da sua participação nas discussões. Também contamos com outros instrumentos, a fim de que possamos entender e acompanhar a construção do conhecimento dos alunos e alunas.

Para a primeira atividade, o processo avaliativo se dará a partir da compreensão dos alunos em executar a proposta e também se conseguem participar da discussão sobre o tema. Na segunda atividade, na apresentação do modelo da célula, avaliaremos como cada aluno se porta frente a turma. Além de analisar a postura de cada aluno e sua capacidade de explicar para a turma.

E caso haja alguma dificuldade em na compreensão do tema, nós buscaremos colaborar em seu entendimento.

Já na terceira atividade, a avaliação será considerada a partir dos mapas conceituais dos alunos. Essas ferramentas colaborarão na nossa observação, se os estudantes estão conseguindo estabelecer relações entre as diferentes áreas da Ciências da Natureza, na temática Célula. Na quarta e última atividade, os estudantes apresentarão um seminário, contando casos e histórias de como as pressões ambientais, principalmente a radiação, pode atingir as células do nosso organismo. Nessa proposta, o nosso objetivo é incluir um dos

nossos estudantes com necessidades educacionais especiais, em que uma de suas potencialidades é contar histórias.

6- ATIVIDADES:

Atividade 01: De onde vem a célula?

Previamente à atividade, nós realizaremos uma dinâmica de sala de aula invertida (do inglês flipped classroom) enviando um pequeno áudio/vídeo aos estudantes sobre o tema a ser abordado durante a aula. Assim conseguiremos que os alunos e alunas possam ter uma breve introdução ao conteúdo.

A primeira atividade dessa sequência didática será para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. E realizar algumas perguntas acerca do vídeo e para construção de temas elementares do conteúdo. Os questionamentos iniciais serão para que eles estabeleçam conexões entre os conhecimentos prévios, apresentados no vídeo, com a discussão em sala de aula sobre: a origem das células, átomos, moléculas, proteínas, etc.

Além desse momento dialogado, nós realizaremos uma dinâmica com um modelo atômico tátil. Esta representação numa cartolina será para exemplificar a distribuição eletrônica. Cada parte do átomo proposto por Niels Bohr será exposto: núcleo com nêutrons e prótons, e eletrosfera com elétrons. No centro da cartolina ficará um círculo, representando o núcleo com lentilhas (prótons) e grãos de arroz (nêutrons). A eletrosfera será demarcada com pedaços de lã, formando os orbitais de energia. E feijões representarão os elétrons.

Atividade 02: As células

A segunda atividade abordará os diferentes tipos de células e suas variações nos diferentes reinos. Para tanto, iremos exemplificar que em cada reino existem diferentes células. Os vírus e bactérias apresentam estruturas diferentes às células humanas. E como dentro do nosso organismo existe uma diversidade de tipos de células, cada uma correspondendo à uma função, como células do sangue, da pele, musculares (cardíacas, esqueléticas, lisas), ósseas e neurais.

Logo após iremos utilizar a projeção de uma célula em realidade virtual. Essa expedição "A viagem dentro da célula" será através do modelo disponibilizado pelo Google Expeditions. Caso não consigamos projetar a realidade virtual do Google Expeditions, utilizaremos o modelo "Structure of an Animal Cell", de Andy Todd disponibilizado na plataforma Sketchfab de modelos 3D, podendo ser acessada através do link: <https://sketchfab.com/3dmodels/structure-of-an-animal-cell-animated-45c9116fa9b14722aee81cbc155d384f?ref=related> .

Tendo esse enfoque, conseguiríamos construir relações entre as células procarióticas e eucarióticas. Com isso, iríamos dividir a turma em pequenos grupos de 4 alunos cada equipe, para investigarem os diferentes tipos de células: vegetal e animal (eucariótica); as bactérias (procariótica), e; as diferentes células do corpo humano.

Depois de investigarem as células, eles deverão preparar um modelo 3D, com massinha de modelar ou materiais recicláveis. E cada membro do grupo deverá explicar para a turma, uma organela e a sua função.

Atividade 03: A divisão celular

O processo de mitose e meiose e sua relação com os osciladores harmônicos.

No primeiro momento da atividade os alunos serão incentivados a analisar alguns itens levados para a sala de aula. Para isso a sala estará previamente organizada em pequenos grupos.

De início eles assistirão a um vídeo de ~2 minutos que mostra uma célula em processo de divisão, apenas, através do link:

<https://www.youtube.com/watch?v=L61Gp_d7evo>. A partir disso eles deverão relacionar uma sequência de fotos de uma criança em um balanço e o gráfico de uma função seno/cosseno com alguns materiais levados para a sala de aula, como elásticos, molas, pêndulos e cordas e fazer uma associação com vídeo que acabaram de ver.

A partir das concepções demonstradas pelos alunos levantaremos o questionamento: Como a célula se divide ao meio? Como ela “sabe” precisamente onde dividir? Com isso, introduziremos o tema da aula apresentando a figura de Robert Hooke, cientista que cunhou o termo célula e também descreveu o movimento oscilatório harmônico matematicamente através do que hoje se conhece por Lei de Hooke:

$$F = -k \cdot x$$

Num segundo momento o processo de divisão celular será então explicado pela oscilação das proteínas responsáveis MinC, MinD e Min E entre os dois pólos da célula tentando voltar ao equilíbrio, movimento que pode ser descrito pela lei de Hooke.

Finalmente, em um terceiro momento os alunos deverão sistematizar os conhecimentos adquiridos com aula através de um mapa conceitual, mediante o qual serão feitas suas avaliações individuais.

Atividade 04: O efeito da radiação à nível celular

Após introduzirmos e dialogarmos a respeito dos processos de divisão celular, conversaremos com os estudantes sobre fatores que podem interagir e reagir nesse ciclo celular. Por exemplo, quando as células possuem estes mecanismos, mas não realizam o processo de forma correta, gera-se alguns problemas.

Um destes problemas pode vir a gerar uma mutação na célula, fazendo com que ela se replique de forma desordenada, produzindo um tumor. Esse processo ocorre numa mutação ou, por alguma outra ativação anormal de genes que controlam o crescimento e a mitose celulares. Os genes anormais são denominados de oncogenes, por isso a área de estudo de tumores é também definida com o prefixo “onco”, a oncologia.

O câncer ou tumor pode ser o resultado de uma mudança causada pelo meio externo, através da radiação, substâncias químicas, poluição ambiental (HALL, 2011). Então, iremos começar a atividade apresentando uma animação

“A radiação é perigosa?”, disponível através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=zI2vRwFKnHQ>. Nesse vídeo, iremos apresentar conceitos que abrangem tanto a biologia, a química, a bioquímica e a física.

Com isso, pretendemos demonstrar que certas pressões ambientais, no nosso entorno pode afetar as nossas células, à nível biomolecular. Para essa atividade, também solicitaremos aos alunos e alunas investigarem relatos de casos sobre como a radiação pode afetar as nossas vidas. Depois de terem levantado esses depoimentos, casos e histórias, eles apresentaram o que encontraram para a turma em forma de seminário.

7- RESULTADOS ESPERADOS

A partir dessa unidade didática, esperamos que os nossos alunos e alunas gerem um pensamento interdisciplinar sobre a célula. Desde a sua origem atômica, os seus tipos e organelas até como se reproduzem. Ademais, entendemos que é fundamental entender a influência do meio no processo biológico de manutenção da vida.

Entendemos que assim, os estudantes não terão uma visão estática sobre o que são células. Mas, como este conceito tão abstrato faz parte de nós. E como somos influenciados por elas.

AValiação DE APRENDIZAGEM:

Neste primeiro momento, para a avaliação será considerada o engajamento dos estudantes na realização das atividades propostas. E por meio da participação das discussões geradas entre os alunos e alunas.

9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALBERTS, Bruce et al. Fundamentos da biologia celular. Artmed Editora, 2002.
RADIO PROTEÇÃO NA PRÁTICA: EFEITOS DA RADIAÇÃO NO CORPO HUMANO. Disponível em :<<https://radioprotecaoapratica.com.br/efeitos-daradiacao-no-corpo-humano/>> Acessado 08 de abril de 2021.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências através da experimentação. Ciências & Cognição, v. 10, p. 84-92, 2007.

BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular - BNCC, versão final.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acessado 08 de abril de 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

FERNANDES, Jomara Mendes et al. A ELABORAÇÃO DE MATERIAIS PARA O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS E DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA PARA DISCENTE CEGO: PRODUTOS DE UM PROJETO PROBIC-JR. Experiências em Ensino de Ciências, v.12, n.6, p.95-108, 2017

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, p. 36, 1987.

HALL, John E. GUYTON & HALL - Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Elsevier, 12 ed., 2011.

NOUAILHETAS, YANNICK et al. Radiações Ionizantes e a vida. Rio de Janeiro: CNEN, 2005.

PHILLIPS, Rob et al. Physical biology of the cell. Garland Science, 2012

ANEXO I – Planos de Aula

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROMOTORA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO ATRAVÉS DO
STEAM**

Título	Letrando Cientificamente com Ênfase em Habilidades Práticas		
Data de início (dia/mês/ano)	02 / 07 / 2021	Data de término	20 / 12 / 2021
Proponente	Nome:	Grupo 8 – Trabalho não participou da análise	
	Nome:		
Campus	Uruguaiana - RS		
Curso(s) de vinculação	Licenciatura em Ciências da Natureza		
Área do Conhecimento CNPq	Ciências da Natureza		
Carga Horária Semanal	8 horas		
Palavras-chave	Ensino de Ciências, Letramento Científico, Metodologias Inovadoras, STEAM.		
Público-alvo	(Ensino Fundamental) – Educação Básica		

Resumo
<p>A evolução das estratégias de ensino em diversos âmbitos, tanto no modo tecnológico, quanto no crescimento em relação a metodologias docentes tem nos instigado a uma reflexão. Podemos citar o letramento científico como um desafio a ser proposto, pela equipe gestora/executora e pelos educandos, visto que, para um indivíduo apresentar um nível considerável de letramento científico, também é necessário que ele seja muito bem alfabetizado cientificamente. Com essa temática este trabalho visa propor uma sequência didática em quatro propostas de atividades, para cada temática da BNCC para ciências da natureza, eficientes para o alavancamento do letramento científico na educação básica, com metodologias inovadoras acessíveis para o docente com recursos simplificados, mas eficientes para tal demanda objetivada. A partir dos conhecimentos metodológicos fornecidos pelo STEAM, é possível dinamizar a metodologia das aulas, o ensino de ciências torna-se</p>

então amplo e investigativo, utilizando os fundamentos da interdisciplinaridade, ensino por investigação, e como resultado envolvemos a alfabetização e o letramento científico.

Equipe Executora da Sequência Didática (suposta)

Nome	Vínculo	Função	Carga Horária semanal
Participante A	Professor	Colaborador	8
Participante B	Professora	Comissionado	8

Introdução e justificativa

O ensino de ciências no Brasil e no mundo tem avançado significativamente, em consonância o letramento científico não tem ficado de fora. À medida que o conhecimento evolui, obtemos resultados relevantes em diversos setores globais, as escolas brasileiras ainda enfrentam uma crise política e econômica, que dificulta a formulação de projetos muitas das vezes “sonhados” por parte do corpo docente e gestor. Ainda com esse advento a proposta dessa sequência didática é fornecer subsídios pedagógicos que motivem a um professor, aplicar no seu cotidiano escolar atividades práticas/experimentais.

É válido um olhar mais sensível para o ensino fundamental, deixando um pouco de lado a tendência pedagógica tradicional, com foco apenas na lousa e piloto como recurso didático. O ensino de ciências precisa ter sempre a preocupação de enfatizar a alfabetização científica e promover o letramento científico, como uma consequência de uma proposta educacional qualificada e eficiente. É importante ressaltar que uma aula com atividades inovadoras, chama atenção dos alunos com métodos simples e recursos básicos, enfatizando o ensino por investigação.

2 Objetivos

2.1 Geral

- Oportunizar um espaço interdisciplinar, visando promover o letramento científico através de sequências simplificadas, apresentando quatro modelos de aula contendo atividades práticas/experimentais.

2.3 Específicos

Relembrar Termos Científicos
 Questionar, para instigar os educandos com conhecimentos prévios
 Relacionar cada contexto dos conteúdos ao final de cada aula
 Despertar o interesse à ciência
 Introduzir o ensino de química a com entretenimento e técnicas pedagógicas
 Utilizar Jogos e Brincadeiras para o Ensino de ciências da natureza

3 Organização das Atividades

1ª Proposta - Biologia	Confeção de uma célula comestível
2ª Proposta - Química	Jogo da tabela periódica
3ª Proposta - Ciências da Nat. Interdisciplinar	Construção de um terrário coletivamente
4ª Proposta - Ciências da Nat. Interdisciplinar	Pegada ecológica

4 Pressupostos metodológicos

1ª Proposta – Biologia (Confeção de uma célula comestível)	6º ano do Ensino Fundamental	Atividade Prática (modelização & experimento investigativo)
--	------------------------------	---

Unidade Temática (BNCC)	Vida e Evolução	Título: Célula como unidade da Vida
<p>Atividade Inicial: Questionar os alunos sobre o corpo humano, como é constituído os tecidos, órgãos, dentre outros. Teoria com auxílio de slides, sobre o funcionamento da célula (animal e vegetal), todas suas características e funções das organelas.</p> <p>Objetivo geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e fundamental dos seres vivos. <p>Objetivos específicos:</p> <p>Compreender a célula como unidade primordial à vida</p> <p>Conhecer as estruturas básicas das células</p> <p>Analisar o funcionamento das células</p> <p>Diferenciar célula animal e vegetal</p>		

Justificativa: É importante o conhecimento acerca das células, e principalmente neste ciclo estudantil, pois os alunos tornam a desenvolver suas concepções em relação à própria existência e a forma evolutiva. De fato, expor o funcionamento dos sistemas formados pelo conjunto de células, atribuindo para o conhecimento do aluno como sendo um próprio ser vivo.

Metodologia & Estratégia: Apresentaremos os slides com fundamentação teórica e a explicação sobre célula animal e vegetal, funcionamentos e suas diferenças. Na sistematização, uma compreensão excelente acerca das estruturas celulares, utilizaremos um experimento, que consiste em levar um ovo de avestruz cozido, onde poderemos representar uma célula animal macroscópica, e ainda os deixarem observar a membrana plasmática (casca), o citoplasma (clara do ovo) e o núcleo (gema), tornando a aprendizagem mais eficiente. E ao final da aula iremos dar instruções e solicitaremos um trabalho para próxima aula que fará parte da avaliação.

Avaliação: Dividiremos a turma em grupos de 4 a 6 alunos, iremos dar as instruções necessárias para iniciarmos um quiz de perguntas e respostas sobre células, onde os grupos irão concorrer a prêmios que serão distribuídos ao final da gincana. Os alunos irão realizar individualmente a confecção de uma célula animal ou vegetal com gelatina e balas, representando os elementos da célula e suas principais estruturas (materiais doados pela escola e pelos professores para a realização da avaliação). Na próxima semana será realizado o jogo da célula e após os alunos irão se divertir comendo as guloseimas.



(imagens apresentadas aos alunos como ideias para confecção do trabalho)

Fonte: encurtador.com.br/atCU5

--

2ª Proposta – Química (Jogo da Tabela Periódica)	9º ano do Ensino Fundamental	Atividade Prática (Modelização representacional)
Unidade Temática (BNCC)	Matéria & Energia	Título: Estrutura da matéria
<p>Atividade Inicial: Questionar os educandos sobre os elementos químicos, como o estudo da química contribui para a nossa sociedade. Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a tabela periódica e sobre as interações entre os elementos químicos.</p> <p>Objetivo geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar uma dinâmica interativa para o ensino de química aplicado ao letramento científico <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conhecer as propriedades e organização dos elementos químicos</p> <p>Entender a tabela periódica e seus conceitos básicos</p> <p>Utilizar os conhecimentos de período e família/grupo</p> <p>Justificativa: O estudo sobre os átomos ainda é um fator abstrato, a ciência evolui a cada dia buscando promover resultados sobre tal temática. Ensinar química para o ensino fundamental, é um desafio, principalmente promover o letramento científico, e segundo vários estudos, a química é muito mais proveitosa, quando o profissional utiliza uma didática repleta de atividades práticas.</p> <p>Metodologia e Estratégia: Após uma boa sintetização teórica, apresentar as propriedades da tabela periódica para a turma. Em seguida, sistematizar a organização dos elementos químicos de acordo com seu número de prótons e massa atômica.</p> <p>Avaliação: A avaliação será uma atividade em modelo representacional, proposta com a finalidade de um jogo da tabela periódica, onde a turma será dividida em grupos, a tabela em tecido posicionada sobre o espaço não formal, localizado no pátio da escola, onde o professor irá dividir os elementos entre os grupos e citar as coordenadas do período e família. O grupo que primeiro aplicar cada elemento em seu devido lugar na tabela será o vencedor.</p>		



Fonte: *imagens capturadas por Fernando Icaro na Escola em 29/05/2019 – Pátio EEPLL.*

3ª Proposta – Ciências da Natureza (Interdisciplinar)	8º ano do Ensino Fundamental	Atividade Prática/Experimental (Modelo representacional, experimento descritivo)
Unidade Temática (BNCC)	Terra & Universo	Título: Sistema Sol, Terra e Lua e Clima
<p>Atividade Inicial: Utilizar slides e o livro didático para a explicação acerca do nosso ecossistema e seu funcionamento, questionando os alunos seus conhecimentos prévios.</p> <p>Objetivo geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oportunizar um espaço interdisciplinar para a construção de um modelo representacional de ecossistema, articulando a biologia, física e química em conhecimentos sobre a temática terra e universo, utilizando o terrário como estratégia de ensino. <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Conhecer os processos de um ecossistema</p> <p>Compreender a química e suas propriedades em associação ao terrário</p> <p>Instigar a reflexão sobre o ciclo da água</p> <p>Promover o conhecimento dos processos biológicos</p> <p>Entender a física no processo de obtenção de energia e estados físicos da matéria</p> <p>Articular de forma multidisciplinar as disciplinas de ciências da natureza em conjunto</p> <p>Justificativa: É essencial para um aluno de ensino fundamental conhecer o seu ecossistema. Desse modo, tal atividade é imprescindível para que o aluno compreenda o terrário como um modelo dos processos biológicos, físicos e químicos.</p>		

Metodologia e Estratégia: Após o referencial teórico aplicado pelo profissional, será o momento em que os alunos apresentem os elementos solicitados para a realização de um terrário, a terra será coletada no jardim da instituição, e os vasilhames e pedras coloridas, os alunos apropriaram de casa, assim como as plantas, sendo assim o profissional irá dirigir o procedimento através de um modelo demonstrativo e a turma irá reproduzir em conjunto.

Avaliação: Após a realização do material, espera-se que os alunos desconstruam a ideia de que a planta irá morrer, pelo fato do ambiente estar fechado, ao longo dos dias, os educandos irão perceber que o ciclo da água, a luz do sol, os elementos químicos, e as mudanças de estado físico da matéria, são mantenedoras de tal vida somente necessitando da luz do sol, que faz a vaporização da água, que entrando em contato com a superfície e desce como chuvas. Os alunos se divertem realizando a atividade, com a terra, areia colorida, pedras de aquário, e ainda é possível trabalhar o clima, criando modelos desérticos com cactos e suculentas. Ainda será feito um banco de dados com as informações das respostas dos alunos, perante o jogo de perguntas de respostas sobre a atividade, as perguntas serão divididas entre biologia, física, química e interdisciplinares, é uma atividade muito gratificante e proveitosa, tanto por parte dos alunos, quanto para o profissional, devido a interação e socialização e interesse por atividades práticas.



Fonte: 1ª imagem capturada por Fernando Icaro, 2ª disponível em: <https://www.westwing.com.br/guiar/terrario/>

4ª Proposta – Ciências da Natureza (Interdisciplinar)	9º ano do Ensino Fundamental	Atividade investigativa
Unidade Temática (BNCC)	Vida e Evolução	Título: Meio Ambiente/Sustentabilidade

Atividade Inicial: Avaliação diagnóstica que irá auxiliar para observar quais os questionamentos e visões dos alunos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade, o propósito é examinar os conhecimentos que os alunos possuem sobre a sociedade e o ambiente em que vivem, além de poder ver a participação e interação dos alunos em sala.

Objetivo geral: Desenvolver o espírito crítico e analítico dos alunos, considerando o uso sustentável dos recursos naturais e a qualidade de vida das pessoas da região.

- Oportunizar um espaço interdisciplinar para a construção de um modelo representacional de ecossistema, articulando a biologia, física e química em conhecimentos sobre a temática terra e universo, utilizando o terrário como estratégia de ensino.

Objetivos Específicos:

- Promover a interação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU)

- incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro.

Justificativa: Seguindo as competências gerais da BNCC para a construção do conhecimento, usamos: **Comunicação:** Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, além de produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Cultura digital: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Além de utilizar como unidade temática: **Vida e Evolução**, que segundo a BNCC busca evidenciar a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos (sustentabilidade socioambiental).

Metodologia e Estratégia: Utilizar os primeiros 15 min. de aula para introdução do tema em uma roda de conversa, com auxílio de slides apresentar imagens e em seguida fazer algumas perguntas para os alunos - sobre o cotidiano relacionado ao consumo e manuseio de resíduos. Em seguida, na sala de informática acessar ao site para realizar a atividade, onde o professor(a) irá auxiliar na realização da atividade e observar as dificuldades/questionamentos dos alunos (20 min.). Após, realizar novamente a roda de conversa, desta vez com cada aluno relatando o que achou da plataforma utilizada na atividade e o que mais lhe surpreendeu com o resultado (15min.). Por fim, pode-se sugerir para os alunos, que tenham interesse e acesso a internet em casa (ou informática da escola), de pesquisar e se aventurar no site sugerido em aula e estudar mais sobre o tema.

Materiais:

Slides.

Computadores;

Acesso à internet;

Caderno e caneta para anotações.

Avaliação: Atividade a ser realizada em sala de informática (ou se for o caso do ensino remoto - em casa), utilizando o site Global Footprint Network - Ecological Footprint, para que os alunos individualmente possam entender seu impacto no planeta. O exercício é chamado de **pegada ecológica** e propõe que os alunos possam refletir sobre suas atividades cotidianas e o impacto ao planeta.

Resultados esperados/ Síntese de Considerações Finais

Através de tais propostas de atividades podemos atingir o alcance dos objetivos elencados. Promovendo o letramento científico nos educandos, propostas simples, com baixo custo de produção e confecção, porém adequadas para que o aluno aplique em seu cotidiano os termos científicos, entenda os fenômenos naturais e resolva problemas casuais, utilizando os conhecimentos adquiridos com os modelos de recursos apresentados de modo interdisciplinar, promovendo a autonomia e independência.

Avaliação do projeto

Critério

Formativa

Indicador

Processual e Contínuo

Cronograma de Atividades

Descrição da Atividade													
Confeção de uma célula comestível	X	X	X	X	X	X	X	TEORIA 4 AULAS	DESENV. EXERCÍ. 4 AULAS	APLICAR ATIVID.	X	X	
Modelo Tridimensional jogo da tabela periódica	X	X	X	X	X	X	X	TEORIA 4 AULAS	DESENV. EXERCÍ. 4 AULAS	APLICAR ATIVID.		X	
Construção de um terrário coletivamente	X	X	X	X	X	X	X		X	TEORIA 4 AULAS	DESENV. EXERCÍ. 4 AULAS	APLICAR ATIVID.	
Pegada ecológica	X	X	X	X	XX	X	X		X		X	TEORIA 2 AULAS	APLICAR ATIVID.

Fonte, X=Planejamento

Agradecimentos

É com grande valia, que agradecemos a professora Dulcilene Barreto Ruiz Dias. Como licenciandos em Ciências da natureza, cremos que essa proposta é essencial para nossa reflexão como futuros educadores, o letramento científico precisa ser estudado, aprimorado para que a cada dia a educação obtenha maior qualidade. Sabemos que muitos profissionais encontram-se desanimados consigo mesmo, até porque nossa área não é muito valorizada, todavia com empenho e dedicação, podemos desconstruir aquela ideia do ensino tradicional, via lousa e caderno, e promover uma base em ensino por investigação, utilizando metodologias inovadoras, experimentos, aulas práticas, com instrumentos que estejam ao nosso alcance, Logo agradeço a minha participação no curso e parabenizo por abordar um tema tão importante (STEAM) e por instigar nossa criatividade associando o mesmo com o letramento científico.

Referências

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Educação Física**. Curitiba: SEED/PR, 2008.

MARANDINO, Martha & KRASILCHIC, Myriam. **Ensino de Ciências e Cidadania**. Ed. Moderna. São Paulo, 2004.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências fundamentais e métodos**. 3 ed. - São Paulo: Cortez, 2009.

ZÔMPERO, A. F. LABURÚ, C. E. **Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública**: uma experiência didática. Investigações em Ensino de Ciências – V17(3), pp. 675-684, 2012.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 de março de 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Sociedade x Meio Ambiente: discutindo o futuro. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-depraticas/ensino-medio/111-sociedade-x-meio-ambiente-discutindo-ofuturo?highlight=WyJtZWlviYw1iaWVudGUlLCJtZWlviGFtYmllbnRlllO=>. Acesso em: 25 de março de 2021.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, advancing the science of sustainability - Ecological Footprint. Disponível em: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>. Acesso em: 26 de março de 2021.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, Ecological Footprint Calculator - Qual é a tua Pegada Ecológica?. Disponível em: <https://www.footprintcalculator.org/>. Acesso em: 25 de março de 2021./