

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Básica e Profissional
Centro Pedagógico
Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0

Marco Antônio Marinho de Castro Lima

**O FAZER PEDAGÓGICO COM FOCO NAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO(TIC'S): Sequências didáticas como apoio ao docente**

Belo Horizonte
2021

Marco Antônio Marinho de Castro Lima

**O FAZER PEDAGÓGICO COM FOCO NAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO(TIC'S): Sequências didáticas como apoio ao docente**

Versão final

**Monografia de especialização
apresentada à Escola de Educação
Básica e Profissional, Centro
Pedagógico, como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista em
Tecnologias Digitais e Educação 3.0.**

**Orientador (a): Anderson Altair
Pinheiro de Macedo.**

Belo Horizonte

2021

CIP – Catalogação na publicação

- L732f Lima, Marco Antônio Marinho de Castro
O fazer pedagógico com foco nas tecnologias de informação e comunicação (TIC'S): Sequências didáticas como apoio ao docente / Marco Antônio Marinho de Castro Lima. - Belo Horizonte, 2021.
92 f. il. color.; enc.
- Monografia (Especialização): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico, Belo Horizonte, 2021.
- Orientador: Anderson Altair Pinheiro de Macedo
- Inclui bibliografia.
1. Educação tecnológica. 2. Tecnologia educacional. 3. Material didático. 4. Ensino fundamental. 5. Ensino médio. I. Título. II. Macedo, Anderson Altair Pinheiro de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico.

CDD: 371.334

CDU: 37.02

Elaborada por: Biblioteca do Centro Pedagógico/EBAP/UFMG
Danielle Teixeira de Oliveira – CRB-6: 3516



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO PEDAGÓGICO
SECRETARIA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO 3.0

FOLHA DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSISTA:

Cursista: MARCO ANTONIO MARINHO DE CASTRO LIMA

Matrícula: 2019712649

Título do Trabalho: O FAZER PEDAGÓGICO COM FOCO NAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO(TIC'S):
Sequências didáticas como apoio ao docente

BANCA EXAMINADORA:

Professor(a) orientador(a): Anderson Altair Pinheiro de Macedo

Professor(a) examinador(a): Leandra de Castro Gonzaga Figueiró

Aos 20 dias do mês de março de 2021, reuniram-se através de Teleconferência pelo aplicativo Zomm, os (as) professores(as) orientadores(as) e examinadores, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) cursista **MARCO ANTONIO MARINHO DE CASTRO LIMA**.

Após a apresentação, o (a) cursista foi arguido e a banca fez considerações conforme parecer:

PARECER: APROVADO

NOTA: 95

CONSIDERAÇÕES: -

Este documento foi gerado pela Secretaria do Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 baseado em informações enviadas pela banca examinadora para a secretaria do curso. E terá validade se assinado pelos membros da secretaria do curso.



Documento assinado eletronicamente por **Tania Margarida Lima Costa, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 25/03/2021, às 17:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Samuel Moreira Marques, Secretário(a)**, em 25/03/2021, às 17:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0643988** e o código CRC **79513500**.

RESUMO

Apresento neste trabalho de conclusão de curso 05 (cinco) sequências didáticas elaboradas ao longo do Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0. Essas sequências didáticas são direcionadas a turmas do nono Ano do Ensino Fundamental ou turmas do primeiro Ano do Ensino Médio com abordagem do conteúdo de química na área de Ciências da Natureza. O foco das sequências é a utilização de ferramentas tecnológicas em mídias digitais de comunicação como recurso pedagógico a ser empregado em aulas, de modo a dar um significado a esses aparatos tecnológico como meios de construção de conhecimentos alinhados ao seu caráter de entretenimento que por ora é predominante entre os estudantes. A escolha de guiar seu trabalho por meio de sequências didáticas revela uma organização sistemática do professor bem como uma preocupação em deixar um registro a ser consultado por seus pares com o intuito de realizar uma análise acatando ou propondo ideias de modo a melhorar esse trabalho. A elaboração das sequências didáticas foi apoiada em estudos realizados ao longo do curso e da providencial orientação dos tutores. A experiência como professor por 30 anos foi crucial nesse processo de construção. Realizei adaptações da metodologia das aulas inserindo uma ferramenta tecnológica, o que conferiu mais dinamismo, interação e autonomia por parte dos alunos. De modo geral a metodologia de aplicação dos conteúdos em cada sequência foi acompanhada inicialmente por uma problematização de modo a estimular os alunos e expor ideias pré concebidas sobre os conceitos trabalhados, prossegue se com leitura de textos e finalmente o emprego de uma ferramenta tecnológica com o intuito de auxiliar na fixação dos conceitos. Em alguns casos utilizei a ferramenta tecnológica como um meio de difusão de informação que seria apropriada pelos alunos e aplicadas em atividades de maneira a gerar conhecimento. Observa-se que nossos alunos, nativos digitais, possuem uma incrível desenvoltura para manipular as ferramentas tecnológicas que a eles são apresentadas. Cabe ao professor monitorar e tutoriar de modo a potencializar esses recursos tecnológicos como recursos pedagógicos. Pretendo com esse trabalho provocar uma reflexão sobre os métodos de ensino em sala de aula de maneira a jogar uma luz sobre a importância do uso das tecnologias digitais de comunicação que associadas às metodologias ativas tornam recursos pedagógicos essencial ao trabalho docente.

Palavras-chave: Sequências Didáticas. Recursos Tecnológicos. Recursos Pedagógicos. Metodologias Ativas. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

ABSTRACT

In this course conclusion paper, I present 05 (five) didactic sequences elaborated throughout the Specialization Course in Digital Technologies and Education 3.0. These didactic sequences are directed to classes of the ninth year of elementary school or classes of the first year of high school with an approach to the content of chemistry in the area of Natural Sciences. The focus of the sequences is the use of technological tools in digital media as a pedagogical resource to be used in classes, in order to give meaning to these technological devices as a means of building knowledge in line with their entertainment character, which for now is predominant among students. The choice to guide his work through didactic sequences reveals a systematic organization of the teacher as well as a concern to leave a record to be consulted by his peers in order to carry out an analysis accepting or proposing ideas in order to improve this work. The elaboration of the didactic sequences was supported by studies carried out throughout the course and the providential guidance of the monitors. The experience as a teacher for 30 years was crucial in this construction process. I made adaptations of the methodology of the classes by inserting a technological tool, which gave more dynamism, interaction and autonomy on the part of the students. In general, the methodology for applying the contents in each sequence was initially accompanied by a problematization in order to stimulate students and expose pre-conceived ideas about the concepts worked on, with text reading and finally the use of a technological tool with the in order to assist in the fixation of concepts. In some cases, I used the technological tool as a means of disseminating information that would be appropriated by students and applied in activities in order to generate knowledge. It is observed that our students, digital natives, have an incredible resource to manipulate the technological tools that are presented to them. It is up to the teacher to monitor and tutor in order to leverage these technological resources as pedagogical resources. With this work, I intend to provoke a reflection on the teaching methods in the classroom in order to shed light on the importance of the use of digital communication technologies that associated to the active methodologies make pedagogical resources essential to the teaching work.

Keywords: Didatic Sequences. Tecnological Resources. Pedagogical Rsource. Active Methodologies. Elementary School. High School.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MEMORIAL	12
Como me tornei professor	17
Primeiras experiências com a docência	18
Um percurso não determina o caminante, mas constitui	18
Fazendo morada	20
3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	23
3.1 ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E MUDANÇA DE FASE.	23
3.1.1 Contexto de utilização	23
3.1.2 Objetivos	23
3.1.3 Conteúdo	24
3.1.4 Ano	24
3.1.5 Tempo estimado	25
3.1.6 Previsão de materiais e recursos	25
3.1.7. Desenvolvimento	25
3.1.7.1. Aula 1- Aula dialogada	25
3.1.7.2. Aula 2- Laboratório De Informática- Explorando um Objeto de aprendizagem (OA).	27
3.1.7.3 Aula 3- Discussão sobre a utilização do OA e Teste discursivo	31
3.1.8 Avaliação	31
3.2. CICLO DA ÁGUA E SUAS MUDANÇAS DE FASES - UMA HISTÓRIA	33
3.2.1. Contexto de Utilização	33
3.2.2. Objetivos	34
3.2.3. Conteúdo	34
3.2.4. Ano	34
3.2.5. Tempo	35
3.2.6. Previsão de Materiais e Recursos	35
3.2.7. Desenvolvimento	35
3.2.7.1. Aula 1- Aula dialógica expositiva(1h) - Leitura de textos e resolução de questões	35
3.2.7.2. Aula 2. Leitura coletiva do texto 2 (abaixo). e aplicação e correção de exercícios.	39
3.2.7.3. 3º momento (fora da sala de aula) - Produção dos cubos de papel colorset.	45
3.2.7.4. Aula 4: Formação dos grupos e sorteio das imagens para produção do storytelling.	48
3.2.7.5 Aula 5. Laboratório de informática - Utilização do aplicativo (Prezi) para elaboração de uma animação do storytelling.	49
3.2.5.6. Aula 6 - Apresentação da animação do storytelling para a turma.	49
3.2.8. Avaliação	50
3.3. TRATAMENTO DA ÁGUA – O QUE SEPARAR? E COMO?	52
3.3.1. Contexto de Utilização	52
3.3.2. Objetivos	53
3.3.3. Conteudos	53
3.3.4. Ano	54
3.3.5. Tempo	54
3.3.6. Previsão de Materiais e Recursos	54

3.3.7. Desenvolvimento.....	54
3.3.7.1. 1º momento:- Aula expositiva (50 min)	54
3.3.7.2. 2º momento (fora de sala de aula) – Realização da 2ª atividade: Estudo de uma animação sobre tratamento da água.	56
3.3.7.3. 3º	56
3.3.7.4. 4º momento (fora de sala de aula) - Realização da 3ª atividade: Estudo de um vídeo sobre tratamento da água.	57
3.3.7.5. 5º	57
3.3.7.6. 6º Momento (fora de sala de aula) – Elaboração de mapa mental	58
3.3.8. Avaliação.....	58
3.4. QUEIMA DA VELA: Novos desafios.....	60
3.4.1. Contexto de Utilização	60
3.4.2. Objetivos.....	61
3.4.3. Conteúdos.....	62
3.4.4. Ano	62
3.4.5. Tempo.....	62
3.4.6. Previsão de Materiais e Recursos.....	62
3.4.7. Desenvolvimento.....	63
3.4.7.1. 1º momento: Em sala de aula – Aula expositiva (50 min).....	63
3.4.7.2. 2º momento: Para casa – Leitura e interpretação de hipertexto.....	63
3.4.7.3. 3º momento: Em sala de aula (50min)	63
3.4.8. Avaliação.....	65
3.5. JOGOS EDUCATIVOS: Construindo Átomos.....	67
3.5.1. Contexto de Utilização	67
3.5.2. Objetivos	68
3.5.3. Conteúdos.....	69
3.5.4. Ano.....	69
3.5.5. Tempo.....	70
3.5.6. Previsão de Materiais.	70
3.5.7. Desenvolvimento.....	70
3.5.7.1. 1º Momento- Em sala de aula – Atividade em grupo (50 min)	70
3.5.7.2. 2º momento: Sala de computadores- trabalho em dupla (50min)	77
3.5.8. Avaliação.....	86
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	90

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da minha trajetória como professor, o uso das tecnologias de informação e comunicação, como o rádio e a televisão, sempre foram pautadas dentro de uma proposta essencialmente utilitarista, apenas como transmissoras de informações. A televisão como uma mídia não interativa que utiliza a comunicação de forma unidirecional, simplesmente substituíam o trabalho do professor como agente emissor de informações sem nenhum caráter interativo em sala de aula. Os alunos, apenas ouvintes passivos. Na maioria das vezes era um recurso utilizado para substituir a ausência de professores nas escolas. Com o advento dos computadores (década de 90), tem-se uma ferramenta para registro de conteúdo, elaboração de provas, lançamento de notas e apresentação de slides em sala de aula por meio de suas mídias, como o powerpoint. Infelizmente a evolução das tecnologias de informação e comunicação não foi acompanhada por uma mudança nas formas de sua utilização, continuando com o seu caráter tecnicista/utilitarista.

Sobre a utilização das tecnologias pela educação tradicional SARTORI et al na revista Tecnologia, Sociedade e Educação descreve:

A educação tradicional atribui caráter utilitarista às tecnologias, uma vez que as entende como instrumento dentro de uma proposta pedagógica previamente estruturada que vê as tecnologias comunicacionais como poderosas ferramentas com um fim em si mesmas e não com potencial para ajudar o aluno a avançar no seu processo de aprendizagem. Ao conceber a tecnologia como mero instrumento dentro de uma proposta pedagógica que pressupõe a aprendizagem como ato individual, ignorando o seu caráter essencialmente social e coletivo, essa concepção de uso da tecnologia na educação, chamada de tecnicista, é severamente criticada por alguns pensadores da educação pelo seu caráter utilitário (SARTORI et al, 2002, p.35).

Foi nesse contexto que sempre convivi com as tecnologias de informação e comunicação nas escolas que trabalhei. A televisão sempre foi a principal mídia utilizada como recurso para apresentação de vídeos educativos ou filmes para uma plateia em silêncio, na maioria das vezes assistidas com generosas porções de pipoca. Os professores não visualizavam o “caráter essencialmente social e coletivo” (SARTORI, 2002, p.22) desse veículo de comunicação talvez por carência de estudo, de formação, de orientação. Outros, talvez por acomodação e automatismo da rotina pedagógica. O surgimento dos computadores e a internet como rede de emissão/recepção de dados acentuou consideravelmente esse lado tecnicista/utilitarista dessas mídias na educação. De posse dessa ferramenta, os professores exploram seus recursos para produzir e armazenar conteúdos, elaborar

e enviar provas, apresentar slides em sala de aula e em reuniões. Os chamados laboratórios de informática na maioria das vezes são usados como espaço para desenvolver o lúdico por meio do acesso a sites de entretenimento e games sem nenhuma relação com a construção e apropriação de conhecimentos científicos. Além disso, esses “laboratórios”, às vezes, serviam como “centro de pesquisa”, isto é, pesquisar conteúdos e reproduzir nos cadernos de anotações, em uma situação que substituíria o uso da lousa em sala de aula. Seria de esperar que essa concepção tecnicista do uso das tecnologias na educação fosse objeto de críticas por pensadores, pois percebe seu lado meramente de transmissão de conteúdo centrada na figura do professor sem espaço para interação e participação do aluno na construção dos saberes que por natureza deveria ser construído e difundido pela escola de modo que fosse possível inserir na sociedade um ser crítico e consciente do seu papel social.

Convivendo no cenário descrito empreendi uma busca por cursos de formação ou especialização que fosse possível aliviar minhas angústias como professor. Infelizmente essas buscas encontravam obstáculos pois as escolhas dependiam das ofertas da secretaria de educação. Não tinha condições financeira para custear um curso ou uma especialização numa universidade particular. Participei de vários cursos de formação oferecidos pela rede, infelizmente nenhum deles tinha foco no uso das tecnologias digitais de comunicação na educação. Minha pretensão a algum tempo era realizar uma pós-graduação na Universidade Federal de Minas Gerais com foco na área de educação, pois sentia-me obsoleto por que até o momento, após 22 anos da graduação na licenciatura em química, não havia concluído nenhuma especialização, e sentia a necessidade de me envolver em um processo obrigatório de estudo e produção de textos na minha área de atuação, a Educação. Sempre ia protelando essa vontade por achar que não conseguiria cumprir as exigências para o processo de admissão.

A parceria entre a Secretaria Municipal de Educação e a UFMG foi exitosa no sentido em que alterou as formas de acesso de modo que pudesse favorecer os candidatos que ainda não tinham nenhuma especialização, selecionados por meio de sorteio. Esse método de escolha dos candidatos foi como um sistema de cotas para aqueles que ainda não tinham uma pós-graduação.

A modalidade da especialização na área de educação voltada para as

tecnologias digitais em educação 3.0 reforça a importância da UFMG como vanguarda na escolha de temas de relevada importância para a formação de professores. Preparar o estudante para o trabalho em uma sociedade que impera as tecnologias digitais de educação e interação é uma obrigação das escolas, por isso considero uma obrigatoriedade de centros de excelência acadêmica possibilitar a formação dos profissionais da educação em cursos voltados para o entendimento dessas tecnologias e sua aplicação como recurso pedagógico em salas de aula presencial/online.

Estamos hoje inseridos numa sociedade altamente conectada e convivendo com nativos digitais. Nesse contexto os professores precisam repensar sua prática pedagógica, os modelos tradicionais de educação que prioriza a transmissão de informações já não fazem mais sentido dentro dessa Aldeia Global (Mc Luhan, 1979) que conecta todos em tempo real onde a informação é acessada com um click, por isso é pertinente o argumento:

Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. Isso é complexo, necessário e um pouco assustador, porque não temos modelos prévios bem sucedidos para aprender de forma flexível numa sociedade altamente conectada. (MORAN apud ALMEIDA & VALENTE, 2012).

Como desenvolver metodologias de ensino que promovam a formação intelectual/social de indivíduos adaptados a uma sociedade regida pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação? Concordo, não há uma cartilha, um modelo prévio que possa ser empregado nesse processo. O curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 revelou aos seus participantes não um modelo prévio de ensino, mas o quanto o uso das mídias digitais torna suas aulas mais dinâmicas e atualizadas a esse modelo de sociedade ciborgue, isto é, uma sociedade que incorporou as tecnologias digitais ao modo de vida das pessoas, provocando mudanças nas maneiras de pensar, agir, relacionar, ensinar e aprender, conforme definição dada por SALES (2018, p.44),

. É possível inferir que talvez em alguns anos, quando a fusão com as tecnologias digitais se intensifique ainda mais, não seja mesmo mais necessário, nem útil, utilizar o conceito de ciborgue para nos referir aos sujeitos e processos de produção da existência. Mas por enquanto ele segue forte, útil e potente para nos ajudar a compreender a sociedade contemporânea em sua íntima conexão com as tecnologias digitais (SALES, P.44).

Por meio do aprendizado proporcionado pelo curso comecei a aplicar em minhas aulas diversas dinâmicas que recorriam ao uso de aplicativos como Gonicogr, Padlet, Jamboard, Google Classroom, Pinterest, Prezi. Isso possibilitou a construção de mapa conceitual e estimulou uma participação/interação dialógica dos alunos. Além disso, explorei o uso de vídeos, ainda com características de apresentação e discussão sem envolver um processo criativo por meio dos alunos. O fato é que minha rotina pedagógica foi alterada consideravelmente com a participação nessa especialização. Com a pandemia causada pela COVID-19 o trabalho dos professores passou por configurações de adaptação a um sistema de aulas online. Nesse contexto, o aprendizado no curso foi bastante proveitoso no sentido de utilizar as mídias digitais como ferramentas pedagógicas de aprendizagem. A imersão nos ensinamentos do curso induziu esse professor a repensar sua prática, mudando o foco para o aluno por meio das metodologias ativas. É preciso transferir o protagonismo do aprendizado para o aluno, dando-lhe autonomia para consumir e produzir conhecimentos, mudando essa lógica que predomina na educação brasileira, que tem o professor como detentor dos saberes e, portanto, seu principal emissor. Nesse processo de mudança nas formas de fazer educação em nosso país o professor é a mola mestra capaz de mudar essa realidade. Para isso é necessário que a valorização da carreira no magistério seja um projeto de nação, com propostas que contemplem melhorias salariais e carga horária e que o professor seja avaliado em sua prática de modo a oferecer-lhe alternativas de mudanças. Com isso, nosso aluno somente tem a ganhar, concordo com Moran (2015) que “não se preparam bons alunos com profissionais desmotivados e mal remunerados”.

O propósito desse trabalho de conclusão de curso é contribuir para a melhoria da prática docente por meio de reflexões sobre metodologias pedagógicas adotadas por professores em sala de aula e, disponibilizar um material pedagógico que possa ser utilizado com os discentes. O referencial capaz de provocar essa reflexão/utilização é uma leitura atenciosa do percurso desse profissional na educação e a análise de um conjunto de sequências didáticas que propõe maneiras de uso das tecnologias digitais de comunicação e informação em sala de aula, elaboradas com o rigor necessário e exigido pela coordenação do curso. Espero com isso servir de parâmetro para os jovens profissionais da educação e que eles consigam desenvolver métodos e práticas capazes de causar as necessárias transformações na educação do nosso país, contribuindo para seu crescimento social e intelectual.

O arcabouço principal desse trabalho de conclusão de curso são as sequências didáticas. Por meio delas apresentei uma metodologia de trabalho que foi desenvolvida tendo como base os conhecimentos construídos ao longo do curso e minha experiência em sala de aula. Resultaram de um processo que associou uma experiência consolidada como professor com adaptações alinhadas aos estudos realizados no curso de modo a produzir algo inovador com foco nas tecnologias digitais de informação e comunicação e que na sua maioria pudesse contemplar o emprego de metodologias ativas.

Uma sequência didática (SD) além de mostrar uma organização do professor em seu fazer pedagógico é um registro de atividades que pode ser explorada por seus pares em diferentes contextos. Dentre tantos conceitos podemos considerar a sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (CABRAL, 2017, p.31 apud ZABALLA). Esse “conjunto de atividades” segue uma organização mais robusta que um plano de aula, pois sua elaboração é mais rica em estratégias e abrange um tempo maior para sua aplicação, conforme CABRAL (2017, p.33):

Para (KOBASHIGAWA et al., 2008) o procedimento didático elaborado na concepção de SD não se trata de um plano de aula uma vez que admite várias estratégias de ensino e aprendizagem e por ser uma sequência que também pode ser destinada a vários dias. Para esses autores as SD podem ser concebidas como um conjunto de atividades - intervenções planejadas - etapa por etapa com a finalidade dos aprendizes compreenderem os conteúdos dos objetos de ensino (CABRAL, 2017, p.33).

As sequências didáticas desenvolvidas durante o curso foram corrigidas obedecendo alguns critérios como adequação e coerência da escrita; obediência aos elementos das sequências, como contexto, objetivos, conteúdo, ano, tempo estimado, previsão de materiais e recursos, desenvolvimento, avaliação e referências; qualidade e detalhamento. Uma exigência para sua elaboração era fazer uso de uma ferramenta tecnológica como recuso pedagógico.

Todas as sequências didáticas relatadas nesse trabalho de conclusão de curso foram fruto dos estudos realizadas durante o curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 em simbiose com a minha experiência de mais de 30 anos em sala de aula. Nesse processo de construção das SDs apresento uma grande diversidade de ferramentas tecnológicas (mídias, aplicativos, objetos de

aprendizagem, jogos) que foram utilizadas como recursos pedagógico tornando minhas aulas mais interativas e atraentes. O emprego das metodologias ativas associado às mídias digitais também foi utilizado como maneira a provocar mudança do foco em sala de aula, enxergando o aluno como um autor do seu aprendizado.

2. MEMORIAL

Viajando pela linha do tempo dos primórdios da minha vida estudantil e vasculhando os lugares mais recônditos da minha memória encontrei em alguns momentos desejos de ser piloto da aeronáutica, mecânico, médico, mas em nenhum, o de ser professor. Será que era predestinação ser professor mesmo que não vislumbrasse essa vontade nos tempos de estudo do colegial? Para entender essa história de.... “seu destino está escrito nas estrelas”, convido o leitor a me acompanhar nessa viagem de rememoração.

Para início de conversa, sou neto de professor. Pertencço a terceira geração de professores da família. Estamos nos idos de 1930 em uma pequena cidade do sertão baiano, Piripá. Nesse lugar, meu avô Horácio Fagundes Lima, proprietário de uma botica especializada em medicamentos farmacêuticos e manipulações também exercia a função de professor do Estado da Bahia. Nessa pobre região do sertão baiano, além de curar os males físicos causados pelas doenças, ele investia seu tempo e dedicação na erradicação de um mal maior, a ignorância. Nesse “fim de mundo”, duas famílias amigas dominavam o cenário político, os Castro Lima e os Marinhos. No seio dessas famílias foi construída a forja que me moldou.

No início da década de 1950, “Seu Lalá” e família, em busca de melhores condições de vida foram morar na região do vale do Mucuri, em Minas Gerais. Nessa cidade continuou o trabalho como professor e no comércio de drogarias. Em Nanuque, Minas Gerais, cidade próxima a Lagedão, a família mantinha o comércio com uma drogaria sob o comando do filho mais velho, Jesus Fagundes de Lima, de apelido Sinhozinho. Em 1956, Sinhozinho, retorna a Piripá para desposar uma bela moça da família Marinho de nome Lourdes Maria. Desse enlace matrimonial vieram 13 filhos (7 homens e 6 mulheres), inclusive eu. O casal, em núpcias retorna a Nanuque e ali fixa moradia.

Nasci em Nanuque, em 6 de julho do ano de 1963 e recebi o nome de Marco Antônio por escolha de meu pai estudioso da história universal e admirador dos imperadores romanos. Nasci empelicado, contou-me o meu irmão mais velho, hoje médico. Nascer empelicado significa envolvido na placenta. Os antigos falavam que isso era prenúncio de boa sorte na vida. Acho que eles estavam certos. Sobrevivi para relatar minha história e compreender com ela os fatos que me fez professor.

No ano de 1967 a situação dos negócios piorou, a família se viu obrigada a retornar para a região de Piripá.

A cidade escolhida foi Tremedal, distante 40 km de Piripá. Estávamos já no final da década de 1960. Com o pouco que sobrou do comércio em Nanuque meu pai montou uma pequena farmácia que dividia seu tempo com os negócios e com a leitura. Em nossa casa o livro era um produto que não faltava. Havia uma coleção chamada O Tesouro da Juventude. Foi nesses livros que realizei minhas primeiras viagens no universo das Fábulas de Esopo e outras estórias. Naquela época era assim mesmo: tinha história com H e com E.

Completei 7 anos em julho de 1970, portanto, somente poderia matricular em fevereiro de 1971. A vontade de começar a frequentar a escola era imensa, por isso, a partir de julho de 1970 comecei a acompanhar meu irmão Pedro até a escola. A direção percebendo esse meu interesse, permitiu que assistisse as aulas, mesmo sem ser matriculado. O ingresso regular era apenas a partir de 7 anos completos. No ano seguinte, em fevereiro de 1971 fui matriculado no 1º ano do Ensino Primário no Grupo Escolar Adelmário Pinheiro, em Tremedal-Bahia.

Nesse período, governo militar, o currículo do primário (1º ao 4º ano) se resumia em três disciplinas, ou áreas de estudos, que eram as seguintes: Comunicação e Expressão; Estudos sociais e Iniciação às Ciências. As avaliações ou notas eram identificadas por símbolos, como AI (Aproveitamento Insuficiente), AM (Aproveitamento Mediano), AS (Aproveitamento Superior). Se notas em boletim refletem aprendizado, então meus conhecimentos variavam de mediano a superior, durante o ensino primário, destacando-me em Estudos sociais com notas AS.

As aulas eram centradas na figura do professor, autoridade máxima, que não aceitava intervenções. Qualquer desvio de “conduta”, como não copiar a matéria, não fazer a leitura, não realizar os exercícios, não cantar o Hino Nacional, não desfilar no Sete de Setembro, resultava em punições físicas como castigos corporais e até mesmo ficar sem o recreio e sem a merenda. Nesse quesito dos castigos, lembro-me do professor Moraes, que nos castigava com chicotadas nas pernas durante o canto do Hino e nos desfiles de Sete de Setembro, bem como da professora Marilda, de matemática, que deixava de joelhos em frente a lousa os alunos que não realizavam as tarefas.

Em 1973, cursei o 3º ano em outra escola, o Grupo Escolar Exupério Silva. Era uma escola recém-construída, próxima a uma região pantanosa e com muita

vegetação ao redor. As aulas de Iniciação às Ciências eram ministradas pela professora Zélia, que contrapondo com a professora Marilda, era uma pessoa muito generosa e amorosa com os seus alunos. Algumas aulas de ciências eram ministradas fora da sala de aula, o momento mais desejado, esperado e comemorado por nós. Era quando ela nos mostrava a natureza em torno da escola, os detalhes de uma folha de árvore e outras sutilezas da natureza que somente esses professores têm a mostrar.

Os períodos de férias eram longos, de janeiro a março. Um mês das férias passávamos em companhia dos meus avôs maternos, Zé Marinho e Mariazinha, na fazenda Ressaca. Nesse lugar, a presença de minha avó transmitia uma inteligência e uma elegância no seu fazer e no seu gestual, apesar de não saber ler, nem escrever. Ela dominava técnicas do funcionamento da natureza e das “coisas” que somente fui entender durante os estudos na Universidade. Para matar vermes e “engrossar” o sangue, pegava o caldo de cana em fermentação e lançava um ferro em brasa no seu interior, esperava esfriar, e cada um de nós tomávamos um copo. Eita coisa ruim! Era ruim, mas no final das férias voltávamos para casa mais gordos e corados por causa da “ciência” e dos cuidados da minha avó Mariazinha. Ainda hoje, em minhas aulas relato esse fato quando o assunto é oxidação do ferro em meio ácido.

A transição do Primário, atual fundamental I, para o 1º grau, do sexto ao nono ano, foi impactante devido ao aumento das disciplinas. Teríamos que dar conta de Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Desenho, Educação Artística, Educação Física, Ciências Físicas e Biológicas, Matemática, História, Geografia, Educação Moral e Cívica e Artes Práticas. As notas eram valoradas por números (1 a 10). Considerando valores em boletim escolar meu rendimento era acima de 70% no primeiro grau, sobressaindo em Ciências Físicas e biológicas e História.

O ano de 1977, foi traumático para nós. Meu pai, por dificuldades financeiras advindas da participação na política local, vendeu nossa casa, abandonamos Tremedal, e fomos para Vitória da Conquista, distante a 80 km.

Agora o destino é essa cidade do sudoeste baiano. Ali, minha família se estabelece, em 1977. Fiquei morando em Tremedal com as tias para continuar os estudos de modo a fechar o ciclo na mesma escola. Estava cursando o sétimo ano e mais um pouco iria para o 1º grau, hoje ensino Ensino Fundamental.

Tempos antes da mudança para Vitória da Conquista, o nosso irmão mais velho, o João Batista, já estudava nessa cidade em um bom colégio particular, pois

conseguiu bolsa de 100% nos testes realizados. Morava com uma tia e ao terminar o 2º grau mudou-se para Belo Horizonte e foi morar em uma pensão de uma amiga do meu pai. O propósito dele desde pequeno era fazer Medicina. Em Belo Horizonte, trabalhou na Araújo, fez cursinho no Pitágoras, conseguiu passar na Universidade Federal de Minas Gerais e contou com o apoio da Fundação Mendes Pimentel e da moradia Estudantil Borges da Costa. Esse feito era motivo de orgulho para todos nós. Isso brotou em nossa família a crença de que por intermédio do estudo poderíamos “ser alguém” e de que tínhamos um capital cultural que nos favorecia intelectualmente. Nesse interim, a família entre trancos e barrancos foi se mantendo em Vitória da Conquista com a força do trabalho de todos os irmãos e a caridade dos parentes.

Eu seguia morando em Tremedal e fiquei lá até concluir meus estudos no 7º ano e o fiz com louvor. No final de 1978, mudei para a casa de meus pais e me reuni com meus irmãos em Vitória da Conquista. Fui matriculado no 8º ano da escola Polivalente de Vitória da Conquista. A matrícula foi efetuada antes da minha chegada pela minha irmã Cristina, que passou a noite em uma fila para conseguir a vaga. Estudava à noite na mesma escola que meu irmão Pedro. Escola distante de casa. Frio cortante da cidade. Desânimo? Não! Somente quando a fome apertava. A sopa quente da minha mãe repunha as energias e renovava a esperança para continuar no dia seguinte. Conclui os estudos na escola polivalente de Conquista, fechando então o 1º grau com destaque em Ciências Físicas e Biológicas, e Educação Artística. As aulas nessa escola eram insossas e tristes igual estava nossa vida de privações materiais.

Em 1980 ingresso na Escola Agrícola Sérgio de Carvalho para cursar o 1º ano do Ensino Fundamental. A escola ficava muito distante de onde morávamos o que nos obrigava a ir de transporte coletivo, não tendo o dinheiro da passagem contava com a ajuda de amigos e parentes. O retorno era de carona ou “na perna”, embora com fome não tinha a urgência da hora de chegar. O ensino nessa escola se diferenciava pela forte concorrência entre os colegas e pela infraestrutura disponibilizada: a escola era imensa, as salas bem arejadas e com grandes corredores. O sonho era ser Técnico Agrícola para trabalhar nas lavouras de café da cidade.

Final de 1980 a convite do tio-padrinho, Autímio Marinho, fui morar em Rondon, cidade do estado do Pará. Com essa viagem fiquei ansioso e cheio de expectativas. Acreditei que era uma oportunidade de ganhar algum dinheiro e ajudar a minha

família. O preparo da ida foi cercado por uma intensa mobilização dos meus pais e irmãos. O irmão André, ainda criança e trabalhava como engraxate, comprou o tênis. Minha irmã mais velha, Ana Rita, comprou algumas peças de roupas para rechear a bagagem. Minha mãe, costureira de classe, aproveitou o tecido das “pernas” de calças jeans usadas e produziu uma bela mochila. A viagem foi de madrugada. Acordei e todos ainda estavam dormindo com exceção do meu pai que nesse dia, sem ressaca da bebida, levantou-se mais cedo para despedir do filho. Havia despedido de minha mãe antes de irmos dormir. Ela sempre dormia tarde e acordava tarde. Foi a última vez que a vi. Foram cinco anos sem visitar meus pais e irmãos. Nesse período perdi minha mãe, vítima do câncer e o irmão caçula, vítima da meningite.

Desloquemos agora minha saga de mudanças para esse lugar longe, mas muito longe mesmo. Como foi a vida em Rondon do Pará? Fui acolhido pela minha madrinha, a sorridente tia Licinha. O carinho e o cuidado dessa família foram fundamentais para suportar a distância e a saudade de casa que não era pouca.

Acho que foi em Rondon do Pará que começou a modelação do professor que me tornei. Não posso negar que também se aprende a ser professor sendo aluno. É tão verdade que a gente vai depurando o professor que quer imitar e o que a gente nunca quer ser.

Em Rondon não havia escola pública que ofertava o 2º grau. Estudei em escola particular por meio de bolsa adquirida por um professor amigo do meu tio. A maioria dos professores da Escola Marechal Rondon não possuía formação em licenciatura nas áreas que atuavam em sala de aula. Exerciam outras profissões e ministravam aulas como “bico”, complementação de renda.

As aulas se reproduziam como na maioria do país. Eram essencialmente tradicionais, focadas na figura do professor como detentor e transmissor do conhecimento, em longas exposições e anotações escritas no quadro ou ditadas e os alunos eram meros copistas. A escola oferecia duas opções de formação técnica, em contabilidade e administração. A escolha por um curso técnico era embasada no propósito de arranjar emprego após a conclusão. Não vislumbrava em meu horizonte cursar uma universidade, pensava em trabalhar para ajudar minha família. Fiz a escolha por contabilidade. Sobressaí muito bem. Conseguia aprender com desenvoltura os conteúdos da contabilidade, como balanço, balancete, ativo, passivo, livro caixa e razão. No 3º ano do curso técnico de contabilidade tive meu primeiro contanto com o conteúdo de química. Era o básico da química orgânica. Percebi que

aprendia química com facilidade, mas estava distante das minhas escolhas fazer uma opção para cursar química. A universidade não era prioridade. Fico pensando que o país já caminhou muito de lá para cá na inclusão e acesso dos menos favorecidos, mas até hoje muitos estudantes não têm a universidade como sonho e sequer acreditam nela como possibilidade para si. Final de 1982, veio formatura e viagem com os colegas para conhecer o mar.

Como me tornei professor

Como é que cheguei a ser professor? Responder essas perguntas requer lentes, óculos para nos ajudar a focar para além de um emaranhado de acontecimentos.

Após um ano de concluído o curso Técnico em Contabilidade, meu tio disse que era hora de trabalhar nessa profissão. Arranjou estágio não remunerado em um escritório de contabilidade. Se nesse momento, a pessoa responsável pelos ensinamentos práticos em contabilidade não fosse consumida pelo orgulho, arrogância e impaciência talvez eu não tivesse me tornado professor. Logo no início, ao analisar minha escrita no livro razão, meu patrão me chamou de semianalfabeto por causa da letra que julgou ser horrível. Os registros no livro razão tinham que ser impecáveis. Fui treinar caligrafia. Melhorei o traço. Ele elogiou, mas não estimulou que continuasse o aprendizado. Parecia que letra boa era o que lhe bastava, independentemente do que o traço fosse capaz de significar. Seu armário com livros para estudo pessoal era fechado a chave. Tive que arranjar outras formas de aprender. Aprendi preencher os livros razão, fazer registros de notas e fechar balancetes. O que me motivava era o desafio, não aceitava o fato de não conseguir aprender determinado assunto. Ia até o final, enquanto não esgotasse todas as possibilidades não desistia. Aí era obrigado a aceitar as limitações com imenso pesar.

O trabalho no escritório de contabilidade era estafante, às vezes ficava até tarde da noite para fechar um balanço. Não era remunerado, nem reconhecido pelo esforço e dedicação de fazer bem feito com pontualidade e empenho em aprender. Passaram-se seis meses, decidi abandonar o escritório e me dedicar exclusivamente a ajudar meu tio em um buteco e minha tia nos trabalhos domésticos.

No início de 1983 a prefeitura de Rondon do Pará estava convocando alunos concluintes do ensino médio para ministrar aulas em turmas de quinto e sexto ano do

primeiro grau. Era assim nesses lugares. Não havia professores com formação para atender toda a demanda da região, os prefeitos contratavam quem havia terminado o 2º grau. Quem sabe um pouco mais ensina para quem está nas séries mais atrasadas. Prática comum em todo o Brasil por muitos anos, até que houve expansão e interiorização dos cursos de formação de professores com o Reuni, no governo Lula. Fiz um teste escrito, entrevista, aprovado e contratados. Assim começa minha jornada como professor, que perdura até o presente momento. Digo que não escolhi a profissão, ela que me escolheu. Naquele momento não havia outras escolhas. Não me arrependo.

Primeiras experiências com a docência

Minhas primeiras experiências como professor aconteceram na Escola de Primeiro Grau Dom Pedro II em Rondon Pará. O primeiro ano de trabalho ocupei com aulas de Educação Moral e Cívica (EMC) e Organização Social e Política Brasileira (OSPB). Estudava o conteúdo à noite para dar aulas durante o dia. A metodologia das aulas era baseada naquelas que tive com os meus professores, transmissão e cópia de conteúdo. Diversificava as aulas estimulando o diálogo com a turma. Não havia livro para os alunos, apenas o do professor. Por isso, comprei um mimeógrafo a álcool para produzir material para os alunos. A escola era carente de tudo. Ao professor, apenas giz e apagador e um mimeógrafo coletivo que não dava conta da demanda. Os alunos, carentes e acolhedores. No segundo ano como professor iniciei com aulas de Ciências e História. Foram dois anos de trabalho nessa escola, cuja experiência abriu campos para trabalhar em outras, mesmo sem a formação necessária para isso.

Um percurso não determina o caminhante, mas constitui

Mudar era minha sina. Dessa vez o destino é a cidade de Imperatriz, no Maranhão. Convido o leitor a embarcar comigo nessa nova saga.

Em 1985, a convite de um primo, Hibernon Marinho, deixo Rondon do Pará em direção a Imperatriz, cidade que reunia condições favoráveis para eu continuar meus estudos. Passara a visualizar no meu horizonte o ingresso em uma universidade. Tinha que ser pública, é claro. Entre as famílias pobres é comum formar uma rede de proteção, cuidado e partilha de tal modo que um vai alicerçando o caminho para os

outros. Na nossa família os membros que obtiveram sucesso por meio dos estudos serviam de base material, mesmo que precária, inspiração e melhora da autoestima para aqueles que estavam em posições mais desfavoráveis. Foi com esse propósito que o advogado Hibernon Marinho ofereceu a mim e a dois outros primos uma moradia de modo que continuássemos nossos estudos.

Em Imperatriz fazia cursos no Senac durante o dia e dava aulas de ciência à noite em uma escola particular de nome São João Batista. No Senac era assim: em seis meses era aluno, mais seis como monitor e depois professor.

Em 1987, dei início aos estudos preparatórios para me ingressar numa Universidade pública. As opções de escolha eram licenciatura em biologia, física e química. Fiz a opção pela Química. Após um ano de estudo consegui ingressar na Universidade Estadual do Maranhão. Os Cursos ofertados pela Universidade do Maranhão eram essencialmente licenciaturas voltadas para suprir as necessidades da região para preencher os quadros deficitários de professores nas escolas.

Em 1988, por indicação de professores da universidade fui trabalhar na escola São Francisco de Assis. Tratava-se de uma escola particular renomada na região. Fui contratado para a vaga de professor de Ciências do nível fundamental e, no ano seguinte, 1988, como professor de química do ensino médio. Essa escola, na figura da diretora, Maria Raimunda, foi um diferencial em minha profissão. Ela com toda paciência, que lhe era peculiar, estava sempre me orientando e estimulando meus estudos. Tanto que confiou em mim as aulas do ensino médio em substituição a um professor mais experiente.

Estudando e dando aulas fui levando a vida em Imperatriz, até que em 1991 tive notícias de uma possibilidade de transferência para a Universidade Federal de Minas Gerais. Sempre havia preenchimento de vagas ociosas na universidade. No Departamento de Química era normal e ocorria quase todo semestre em função da dificuldade do curso, as recorrentes reprovações dos estudantes em Cálculo e o consequente abandono do curso. Desconhecia esse pesadelo na vida dos estudantes. Queria muito ingressar nessa universidade. Em Belo Horizonte moravam dois irmãos e duas irmãs e, em termos de distância se encontrava mais perto da Bahia, onde morava os outros irmãos. Ao ser comunicado vim a Belo Horizonte, fiz prova e entrevista. Fui aprovado para ocupar a vaga disponível. Prontamente arrumei minha mala. Pois as aulas já começariam.

Fazendo morada

Belo Horizonte, Minas Gerais, minha última parada. Ingressei na UFMG no primeiro semestre de 1992. Havia uma estrutura pronta para me receber. Quatro dos meus irmãos já moravam aqui. O João, já era médico, havia casado com uma professora de química, Maria Emília. Essa cunhada foi peça fundamental para a minha vinda a BH, ela que me anunciou a existência da vaga na UFMG e se mobilizou de modo a facilitar meu retorno à família. Além de João, morava em BH o irmão André e as irmãs Ester e Inês que dividiam uma casa no Bairro Tupi, onde fui morar.

No início foi muita ansiedade e expectativa, com o decorrer do curso bateu o desespero e a sensação que jamais iria conseguir graduar. Comecei a entender então a história das vagas ociosas na própria pele. Dividia meu tempo com as aulas na universidade e lecionando em cursinhos preparatórios para vestibular e supletivos. Meu primeiro trabalho foi uma substituição na Escola Ana de Carvalho por indicação da mesma cunhada. Era a rede familiar de novo sendo acionada.

Na universidade, ao passar pelo calvário das disciplinas do nível básico veio o alento das disciplinas da licenciatura. Realizei estágio com duas professoras exemplares, Andréia Horta e Lilavate. O estágio feito sob orientação da professora Andreia foi no Colégio Técnico da UFMG. Considerava fantástico aquele sistema de aulas em grupos que valorizava a discussão e a construção de conceitos em parceria com os alunos. Com a professora Lilavate, as aulas de estágio aconteciam em escolas da rede pública de Contagem. Nesse caso eu sentia a alegria e a criatividade em dar aulas sob a tutela cuidadosa da professora Lilavate e encarava outra realidade em escolas de grande vulnerabilidade social. Essas professoras imprimiram marcas profundas na minha maneira de dar aulas. Cinco anos depois, agora casado com a prima Elaine, com filho e ainda morando na república dos irmãos, consegui concluir o curso.

A colação de grau foi em janeiro de 1998 e na minha festa de formatura eu era um convidado. Não participei da comissão de formatura porque as condições financeiras não permitiam. Então formado, continuei dando aulas em vários cursinhos preparatórios para o vestibular. Nos cursinhos, procurava diversificar a metodologia das aulas produzindo material, acomodando em uma maleta de modo realizar atividades práticas em sala. Fui ficando incomodado com esse sistema de aulas nos cursinhos, essencialmente teóricas transmissivas sem tempos para discussões e

diálogos, precisava dar aulas que permitisse aplicar o que havia aprendido no estágio. Em 2001 prestei o concurso para a prefeitura de BH e fui aprovado. O ano de 2003 foi um grande divisor na minha atuação como professor. Fui convocado pela prefeitura e imediatamente abandonei as aulas nos cursinhos.

Além das aulas que passei a ministrar na rede municipal assumi também três escolas da rede particular: Colégio São Miguel Arcanjo, Instituto Educacional Manoel Pinheiro e Colégio Helena Bicalho. Nessas escolas tive a oportunidade de realizar aulas dialógicas e introduzir atividades de caráter demonstrativo em sala de aula.

A família sempre testemunhou em casa, às vezes fora dela, o incansável trabalho de ser professor. A esposa, foi minha aluna em cursinho pré-vestibular, graduou-se em pedagogia na UFMG. Nossos filhos, Artur e Beatriz, também foram meus alunos no ensino médio no Instituto Educacional Manoel Pinheiro. Na rede privada usufrui a concessão de bolsas decorrentes de acordo sindical para filhos que estudam na própria instituição que trabalha. Avalio que foi para toda a família.

O fato de trabalhar todos os dias no diuturno constrangeu a realização de uma pós-graduação. Não daria conta com as poucas “janelas” entre uma escola e outra ou mesmo entre turnos. Iniciei um curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) no Cecimig (Centro de Ensino de Ciências e Matemática), órgão complementar da Faculdade de Educação da UFMG. Era semipresencial, com encontros uma vez por semana. Houve muito aprendizado quanto à maneira de entender os conceitos científicos partindo de uma reflexão e discussão sobre temas complexos, também quanto às metodologias empregadas nas aulas de ciências, dando ênfase ao caráter investigativo da ciência. Fiz todo o curso e não concluí. Ficou faltando a defesa da monografia. Durante o curso e seu término, tivemos a oportunidade de aplicar em nossas aulas os conhecimentos adquiridos e pudemos cotejar nossas práticas e dúvidas com as discussões teóricas. Deparamo-nos, então, com a realidade dura do trabalho de ser professor como, por exemplo: intensa carga-horária de trabalho, salas superlotadas e condições físicas precárias das escolas. No meu caso, o maior impacto que sentia era a falta de tempo em preparar uma aula com o rigor e coerência com o que aprendemos no curso. Ainda assim, consegui fazer um trabalho mais cuidadoso e profissional, melhorando significativamente as aulas e os aprendizados dos estudantes.

Apesar de participar de incontáveis cursos de formação promovidos pela Secretaria Municipal de Educação de BH e pelas escolas da rede particular continuei

mantendo o desejo de concluir uma especialização. Contudo, acabava ficando desanimado de enfrentar um processo de seleção e ia adiando essa decisão. Surgiu então uma oportunidade de fazer a especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0, por meio de sorteio para professores que não haviam cursado ainda uma pós-graduação. Consegui a vaga na segunda chamada.

Cheio de expectativas iniciei o Curso. Logo no princípio esbarrei com as dificuldades na gestão do tempo para realizar as atividades. Tinha que conciliar as exigências do EAD como o trabalho em três escolas. Era preciso distribuir o tempo para tentar cumprir as tarefas no prazo, portanto reservei a sexta e o sábado para realizar as atividades do curso, que tinha prazo máximo de entrega na segunda. Tentei cumprir essa meta, às vezes não dava, aí realizava as atividades em cima do prazo, ou entregava com atraso. Quase desisti, mas os professores/monitores sempre imprimiam aquele estímulo mostrando a importância dessa especialização para nossa prática pedagógica. O curso exigia dos participantes uma boa carga de leitura antes da realização das tarefas, por isso a necessidade de um bom gerenciamento do tempo. As leituras, no meu caso, foram bastantes significativas, pois retomei uma prática que a muito tempo não fazia, a análise de artigos acadêmicos. Além das leituras, o curso estimulou a produção de textos com base nas normas da ABNT, algo que também havia esquecido. A produção das sequências didática foi outra atividade que retomei, não fazia desde o curso de Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), em 2007. Mergulhado nesse ambiente de leitura e escrita, deparei de novo com aquele estudante que consumia e produzia conhecimento acadêmico.

O objetivo do curso é promover a aplicação das tecnologias digitais em sala de aula. Como aluno, retomei a leitura de artigos da área educacional, produção de textos de acordo com as normas técnicas e revivi o processo de elaborar sequências didáticas que havia aprendido durante a participação no ENCI, mas abandonado em substituição aos planos de aulas. Entrei em contato com diversas plataformas online de apoio ao trabalho do professor. Além de tudo isso, o contato com os colegas por meio de fóruns, trocando experiências, foi proveitoso no sentido de conhecer e apropriar de experiências pedagógicas consolidadas em sala de aula. O aprendizado foi muito útil em minhas aulas durante o período da pandemia, consegui aplicar nas aulas online vários recursos aprendidos e pretendo intensificar com o retorno às aulas presenciais.

3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

3.1 ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E MUDANÇA DE FASE.

3.1.1 Contexto de utilização

Essa sequência didática tem como propósito desvendar o mistério que está por dentro de cada estado físico da matéria, revelando os fatores que os tornam tão peculiar interpretando como as partículas que compõem esses estados se organizam e qual a natureza da força responsável pela atração e/ou repulsão. Dessa maneira procura se fazer entender os processos de mudanças de estado físicos provocados por alterações de temperatura e/ou pressão.

O campo de aplicação dessa SD são turmas do nono Ano do Ensino Fundamental. Sua realização leva em consideração os pré requisitos de conhecimentos dos alunos sobre constituição da matéria envolvendo conceitos de modelos para átomos e moléculas. As estratégias aqui aplicadas consistem inicialmente em aula expositiva dialógica de modo a tomar conhecimento das concepções prévias dos alunos acerca de conceitos envolvendo a constituição dos materiais. Em seguida um exercício a ser realizado de modo a consolidar os conhecimentos iniciais apropriados pelos alunos. No prosseguimento é proposto um estudo de texto com o propósito de possibilitar a fixação de características dos estados físicos. Para finalizar, os alunos realizam uma atividade utilizando um repositório de objetos de aprendizagem (OA) cujo site oferece software de simulação dos estados físicos e mudanças de estados. A utilização de objetos de aprendizagem como estratégias de ensino é mais um recurso tecnológico que o professor pode utilizar de modo a tornar suas aulas mais dinâmicas e atrativas. Além disso, os objetos de aprendizagem estimulam a reflexão e promove a fixação de conceitos inerentes ao conteúdo estudado.

3.1.2 Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Identificar os estados físicos dos materiais como sólido, líquido e gasoso por intermédio do contato físico e/ou visual.

- Descrever as características microscópicas dos estados da matéria quanto organização das partículas
- Prever como a variação de temperatura ou pressão altera o comportamento das partículas.
- Comparar o comportamento das partículas nas três fases diferentes.
- Explicitar o congelamento e a fusão com detalhes de nível molecular.
- Identificar cada mudança de estado físico;
- Reconhecer que diferentes substâncias têm propriedades diferentes, incluindo temperaturas de fusão, solidificação e ebulição.

3.1.3 Conteúdo

Modelo cinético de partículas: Esse conteúdo é introduzido inicialmente em turmas do nono Ano e retomado em turmas do 1º Ano do Ensino Médio. O propósito desse conteúdo é apresentar aos alunos conceitos inerentes à organização, movimento e energia das partículas que constituem os estados da matéria como sólido, líquido e gasoso;

Mudanças de estado físico: No nono Ano do Fundamental II é retomado esse conteúdo que inicialmente é introduzido nas séries iniciais do ensino fundamental I. Nesse caso, os alunos são conduzidos a métodos de fixação dos nomes das mudanças de estado associando à uma alteração da organização e energia cinética das partículas.

Temperaturas de solidificação e ebulição: O entendimento e a interpretação das medidas da temperatura de solidificação e ebulição é importante para o aluno diferir substâncias de misturas. Aqui, além dos conceitos é preciso interpretar gráficos envolvendo as mudanças de estado em função da temperatura. É um conteúdo trabalhado em turmas do nono Ano e primeiro Ano do Ensino Médio.

3.1.4 Ano

Ensino Fundamental final-9º Ano. Na rede municipal de educação sou lotado em turmas do 8º e 9º ano do ensino fundamental II. Escolhi o nono Ano devido o conteúdo envolver conceitos químicos, cuja disciplina faz parte da minha formação acadêmica.

A escolha dessa turma deu-se devido a esse conteúdo fazer parte da matriz curricular da rede municipal de educação.

3.1.5 Tempo estimado

3 aulas (cada aula de 1 hora)

3.1.6 Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são:

- Quadro, pincel, apagador;
- Xerox (atividades e textos);
- Computadores e projetor de slides;
- Laboratório de informática;
- Materiais diversos (Água, Álcool, tecido, algodão, massa de modelar, iogurte, serragem, plástico, Bombril, açúcar, barra de ferro, pedaço de borracha, pedaço de madeira, bexiga de ar, seringa, areia, farinha de trigo, óleo de soja, gelatina, creme dental).

3.1.7. Desenvolvimento

3.1.7.1. Aula 1- Aula dialogada.

O professor inicia a aula estimulando uma participação dos alunos por meio de questões entregue em folhas de xerox. Além disso, é importante escrever as questões no quadro, estimando um tempo para responder cada questão (2 min por questão). Recolhe as folhas e faz uma discussão com base nas respostas dos alunos.

l) Fazer uma revisão dos conceitos de átomos e moléculas considerando os modelos de partículas para os átomos como esferas microscópicas invisíveis que se organizam em diferentes arranjos originando as moléculas.

Considerando o nível microscópico, o que está presente em todo material que se encontra em nosso redor?

1. O que vocês entendem por átomos e moléculas?
2. A água é uma molécula ou um átomo?

3. Qual a fórmula química da água?
 4. Considerando os átomos como pequenas esferas de tamanho diferentes, represente o modelo de uma molécula de água.
 5. Represente o modelo de outras moléculas, como CO_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , NH_3 .
- II) Discutir os critérios de classificação dos materiais em sólido, líquido e gasoso. Explorar as concepções prévias dos alunos quanto ao entendimento do que é sólido, líquido e gasoso.

Atividade para verificar os conhecimentos prévios

- 1) Como você identifica um material como sólido, líquido ou gasoso? Quais os critérios utilizados?
- 2) Indique os estados físicos dos materiais e os critérios utilizados.

Tabela 1-Estado Físico dos materiais

Materiais	Estado físico	Critérios
Água		
Areia		
Creme dental		
Bexiga cheia de ar		
Gelatina		
Prego de ferro		
Bombril		
Tecido		
Bloco de madeira		
Bolhas do refrigerante		
Nuvem		
Açúcar		
Mercúrio		

Fonte: autor (2019)

III) Leitura coletiva de texto.

Após a leitura, discute-se com os estudantes sobre os critérios de classificação dos estados da matéria, contrapondo os critérios de senso comum dos estudantes com os critérios científicos.

TEXTO 1

Para identificar o estado físico da matéria utilizando critérios científicos, os cientistas criaram um modelo de partículas que represente os estados sólido, líquido e gasoso. Os critérios que utilizamos como duro ou macio, seco ou molhado, flexível ou rígido, colorido ou incolor, visível ou invisível, etc, muitas vezes falham. O sólido é

considerado duro, mas, a borracha, por exemplo, é sólida, mas pode ser macia e flexível. Os líquidos escorrem, mas areia é sólida e escorre, a gelatina não escorre, mas molha, o mercúrio dos termômetros é líquido e não molha, quando sempre pensamos que líquidos molham.

O ESTADO SÓLIDO

No estado sólido a matéria apresenta forma e volume constantes, bem definidos. As moléculas possuem um alto grau de organização e estão próximas umas das outras, com grande força de coesão (força que tende a manter as moléculas unidas) entre elas, que define a forma do corpo. As partículas no estado sólido não se movimentam de um lugar para o outro, apenas vibram em posições fixas, sem se afastar.

O ESTADO LÍQUIDO

A matéria no estado líquido não tem forma própria, mas o volume permanece constante, corresponde àquela do recipiente onde ela é colocada. O estado líquido dos materiais é definido como aquele em que as partículas apresentam maior nível de desorganização em comparação ao estado sólido. As partículas se movimentam com maior grau de liberdade de um lugar para outro num movimento de vibração. As partículas estão mais distantes e, microscopicamente as forças de coesão entre elas possui menor intensidade, em relação ao estado sólido.

ESTADO GASOSO

O estado gasoso dos materiais é definido como aquele em que as partículas estão completamente desorganizadas e se movimentam rapidamente de um lugar para o outro, em todas as direções e sentidos. Não apresentam nem forma e nem volume definidos. Tendem a ocupar todo o espaço possível e podem ser comprimidas facilmente. As forças de coesão entre as partículas são muito fracas, praticamente inexistentes.

Texto adaptado de:

ZECHIM, Maria José Cremasco. Caderno Pedagógico De Atividades Práticas E Experimentais Para Uma Aprendizagem Significativa De Conceitos Físicos Na Ciência, pag 18 e 19. Bandeirantes, Paraná (2008).

3.1.7.2. Aula 2- Laboratório De Informática- Explorando um Objeto de aprendizagem (OA).

Se houver na escola um laboratório de informática o professor conduz os estudantes a esse laboratório organizando-os em duplas. Solicitar o auxílio do monitor da informática de modo a acompanhar os alunos durante a atividade. Na ausência de um

laboratório de informática, pode se projetar a tela do computador em sala de aula e solicitando as duplas a participarem. Pode realizar a atividade usando os celulares dos alunos desde que tenha acesso à internet.

O professor deve providenciar cópias do roteiro da atividade e entregar para cada aluno. Elaborar o roteiro, colocando cabeçalho com nome da escola, nome do aluno, série e turma, nome do professor. Após o término da aula recolher o roteiro para posteriormente ser corrigido.

Acessar ao endereço:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter-basics>

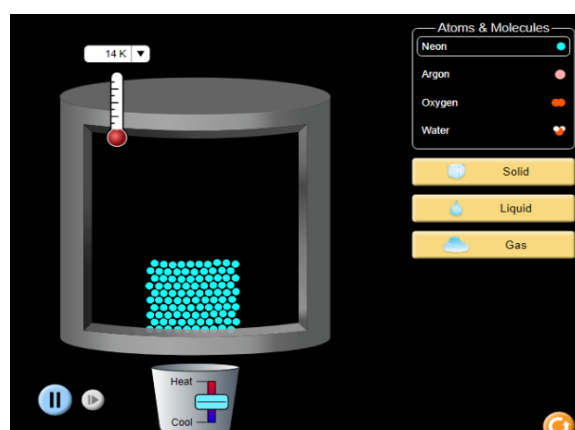
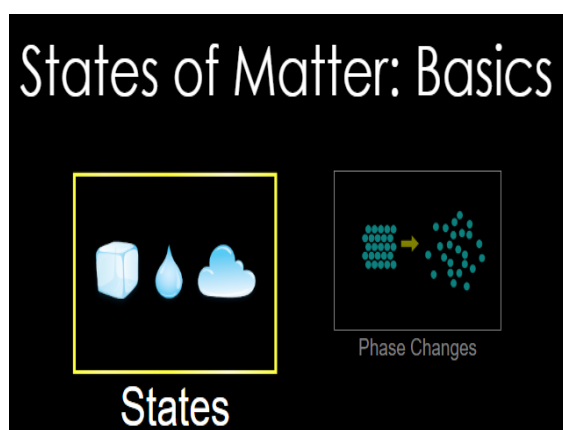
Atividade de simulação

Influência da temperatura e pressão sobre as mudanças de estado físico.

Procedimentos:

Parte I- States

- Click em states (estados)
- Click em solid(sólido), em seguida altere os tipos de substância: Neon(neônio), Argon (Argônio), oxigen(oxigênio) e Water(água).
- Questão: O que se observa quanto ao estado de organização e espaços entre as partículas no estado sólido das quatro substâncias?
- Click em liquid e altere os tipos de substâncias. Observe.
- Click em gás e altere os tipos de substâncias. Observe.



Fonte: Phet.com (2021)

Questões:

O que se observa quanto ao estado de agitação, organização e espaço entre as partículas nos estados sólido, líquido e gasoso.

Qual estado as partículas possuem maior energia cinética(agitação)?

Qual estado as partículas possuem menor energia cinética?

Qual a relação entre energia cinética e organização das partículas?

Qual estado físico cujas partículas ocupam todo o recipiente?

Retorne ao estado inicial clicando no botão de cor laranja à direita.

➤ Click em solid em seguida click no botão azul no centro da figura abaixo, mova o botão até a posição heat(aquecer), olhe o aumento da temperatura no termômetro (altere a temperatura para Celcium, °C). Alterne as substâncias. Observe.

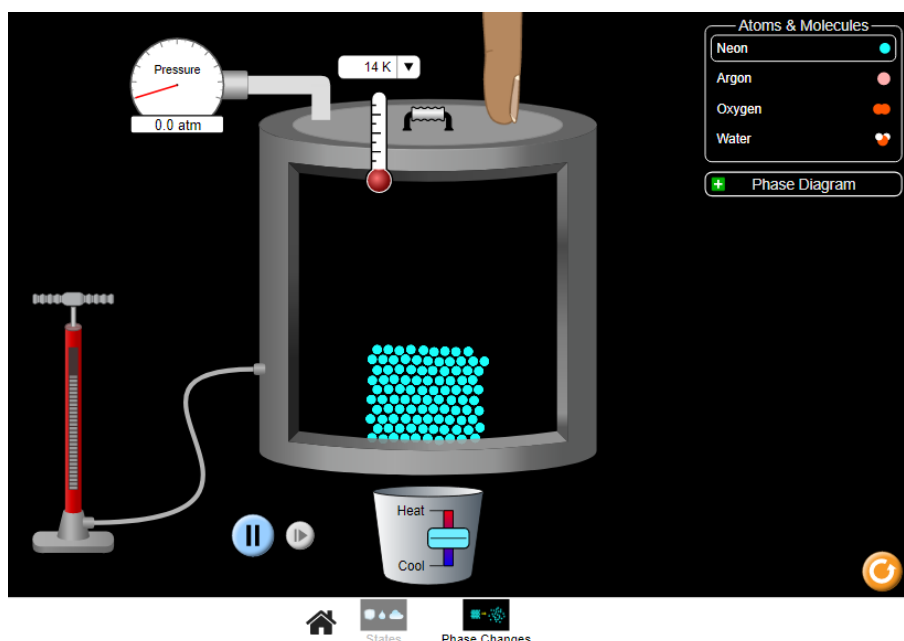
Questão: O que ocorre com o estado de agitação das partículas e sua organização com o aquecimento?

➤ Click em gás em seguida click no botão azul no centro da figura abaixo, mova o botão até a posição cool (esfriar), olhe a diminuição da temperatura no termômetro. Alterne as substâncias. Observe.

Questão: O que ocorre com o estado de agitação das partículas e sua organização com o resfriamento?

Parte II- Phase changes

Click em phase change (Barra abaixo).



Fonte: Phet.com (2021)

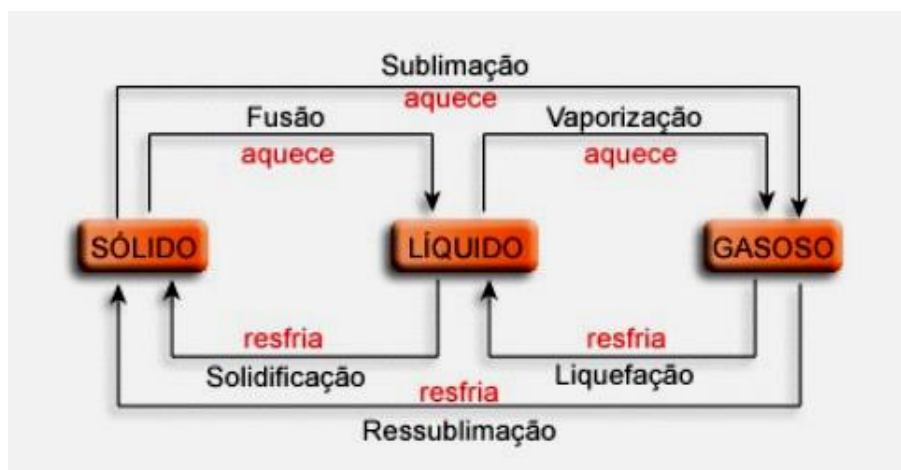
Alterando a temperatura

➤ Click em neon em seguida no botão azul(centro) e movimento-o até a posição heat, provoque a mudança de fase: sólido → líquido → gás (observe os medidores de pressão e temperatura). Alterne as substâncias e observe a temperatura de cada uma no estado sólido e provoque as mudanças de fase, aquecendo(heat). Anote as temperaturas de fusão (sólido→líquido) e ebulição (líquido → gás). Lembre-se no estado sólido as partículas ocupam posições fixa (vibram numa mesma posição), no estado líquido as partículas apresentam movimento de rotação e translação (giram sobre si e sobre as outras partículas), mas ainda não ocupou todo o espaço do recipiente). Para cada substância no estado gasoso click e segure sobre o botão azul e movimente para a posição cool(resfriamento). Observe o estado de agitação e o espaço entre as partículas durante o aquecimento e resfriamento e identifique as mudanças de fase.

Dado-diagrama de fases:

(utilize o diagrama para identificar as mudanças de fase durante o aquecimento e resfriamento)

Figura 1-Mudanças de estado físico



Fonte: Site Infoescola.com (2012)

Questões:

Qual substância cujo estado sólido possuem maior espaço entre as partículas?

O espaço entre as partículas da água aumenta ou diminui ao passar de sólido para líquido? e no caso das outras substâncias?

Quais os estados físicos da água (water) a 100°C? Explique.

Alterando a pressão

Retorne ao estado inicial clicando no botão de cor laranja à direita.

- Click em neon, aqueça (heat) até a substância se transformar em gás totalmente (aproximadamente a uma temperatura de 110K ou -163°C).
- Click e segure sobre a manivela da bomba de ar (à esquerda), faça movimento para cima e para baixo, aumentando a quantidade de moléculas no interior do recipiente. Observe o medidor de pressão e temperatura. O que ocorre?
- Click e segure sobre a figura de um dedo acima do recipiente, faça movimento para abaixo. Observe o medidor de pressão e temperatura. O que ocorre?
- Repita os procedimentos 1, 2, 3, 4 para as outras substâncias.

Questão: O que se observa quanto ao estado de agitação e espaço entre as partículas com o aumento/diminuição da pressão?

3.1.7.3 Aula 3- Discussão sobre a utilização do OA e Teste discursivo

Discussão-30min

O professor abre um espaço para ouvir as considerações dos alunos sobre o objeto de aprendizagem. Quais as dificuldades no uso dos comandos? O que mais atraiu? Quais as dificuldades em relação ao conteúdo?

Avaliação: Prova com múltiplas escolhas – 30 min

O professor deve preparar previamente uma prova com 10 questões de múltiplas tendo como base as questões que foram resolvidas durante o uso do objeto de aprendizagem.

3.1.8 Avaliação

A avaliação é um processo contínuo e formativo. Avalia-se os aspectos procedimentais (realização de atividades escritas, relatórios e provas), o atitudinal (participação em debates e discussões, respeito e disciplina). Além disso, é necessário avaliar a apropriação de conceitos na resolução de questões discursivas e/ou de múltiplas escolhas.

O quadro mostra como os objetivos serão alcançados por meio de instrumentos de avaliação:

Tabela 2-quadro de objetivos e formas de avaliação.

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
Identificar os estados físicos dos materiais como sólido, líquido e gasoso por intermédio do contato físico e/ou visual.	Análise do preenchimento da tabela 1
Descrever as características microscópicas dos estados da matéria quanto organização das partículas, espaço, energia cinética e potencial.	Análise das questões resolvidas na parte I (states) da atividade de simulação e avaliação diagnóstica.
Prever como a variação de temperatura ou pressão altera o comportamento das partículas.	Análise das questões resolvidas na parte II (states) da atividade de simulação e avaliação diagnóstica.
Comparar o comportamento das partículas nas três fases diferentes.	Análise das questões resolvidas na parte I (states) da atividade de simulação e avaliação diagnóstica.
Explicitar o congelamento e a fusão com detalhes de nível molecular.	Análise das questões resolvidas na parte II (states) da atividade de simulação e avaliação diagnóstica.
Identificar cada mudança de estado físico.	Análise das questões resolvidas na parte II (states) da atividade de simulação e interpretação do diagrama da figura 1- mudanças de estado físico e avaliação diagnóstica.
Reconhecer que diferentes substâncias têm propriedades diferentes, incluindo temperaturas de fusão, congelamento e ebulição.	Análise das questões resolvidas na parte II (states) da atividade de simulação e da avaliação diagnóstica.

Fonte: Autor (2019)

3.2. CICLO DA ÁGUA E SUAS MUDANÇAS DE FASES - UMA HISTÓRIA

3.2.1. Contexto de Utilização

Nos períodos anteriores à invenção da escrita as sociedades orais utilizavam o recurso da contação de história com o propósito de difundir os saberes de uma cultura que era a identidade histórica do seu agrupamento social. Assim, os membros mais velhos facilitavam a fixação da história do grupo por meio de auxílios mnemônicos, como encenação, dança, música, que eram apresentados durante reuniões para contação de histórias em grupos de crianças e jovens. Ao longo dos anos a invenção da escrita, da imprensa, do livro, do rádio, da TV, das mídias digitais de comunicação e informação, foi provocando profundas mudanças no processo de contação de história que assumiu novas configurações influenciado por essas tecnologias.

Os nativos digitais perambulando nesse mundo dominado pelas tecnologias digitais de comunicação e informação são influenciados a viverem assim:

[...] num mundo onde ouvem a todo tempo histórias contadas de várias formas, seja através da televisão, por meio de vídeos, filmes etc., mas são histórias que já vêm quase que totalmente decifradas e provocam uma minimização do encantamento. (LAZIER, p.44, 2010)

Neste contexto convém resgatar a importância do contador de histórias de modo a proporcionar a comunicação/interação estimulando a imaginação e consequentemente a capacidade de memorização. *“Cada vez mais em nossa sociedade as práticas de escrita e leitura são valorizadas como sendo as que melhor atendem às nossas necessidades de consumo e produção” (LAZIER, p.49,2010).* Isso ocorre inclusive no interior das escolas. A contação de história como recurso pedagógico deveria ser utilizado pelas escolas de modo a construir conhecimentos por meio da fixação de ideias.

Esta sequência didática tem como propósito promover a fixação dos conceitos de mudança de estado físico que ocorre no ciclo da água tendo como proposta a contação de histórias, visando estimular a imaginação, o sentimento, a cognição e a criatividade dos alunos. A metodologia aqui desenvolvida explora a capacidade criativa dos alunos de elaborar uma história explorando os conceitos de mudanças de fase da água e suas implicações nas alterações climáticas. O objetivo principal é proporcionar a construção de um conhecimento científico direcionado para o

entendimento do fluxo de energia na atmosfera através das mudanças de estado da água.

3.2.2. Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Identificar as mudanças de estado físico, por meio da leitura de textos e análise de imagens;
- Estabelecer relações entre mudanças de estado físicos e absorção e/ou liberação de energia, por meio da observação dos fenômenos naturais;
- Relacionar ciclo da água na natureza com os conceitos de mudanças de estado físico, por meio da observação dos fenômenos naturais e análise de imagens;
- Criar uma história interpretando o ciclo da água, por meio de imagens sorteadas pelo lançamento de cubos de papel.

3.2.3. Conteúdo

Mudanças de estado físico: No nono ano do fundamental II é retomado esse conteúdo que inicialmente é introduzido nas séries iniciais do ensino fundamental I. Nesse caso, os alunos são conduzidos a associar nomes das mudanças de estado físico com fenômenos naturais que ocorre no ciclo da água.

Transferência de energia: conteúdo associado às mudanças de estado físico. O aluno deve relacionar a mudança de estado físico da água com os processos de liberação/absorção de calor.

3.2.4. Ano

Ensino Fundamental, 3º ciclo, 9º ano. A escolha dessa turma para criar uma história do ciclo da água por meio de imagens é devido a maior maturidade dos alunos em relação as outras turmas. Esse conteúdo, mudanças de estado físico e ciclo da água, é parte da grade curricular do 9º ano do ensino fundamental.

3.2.5. Tempo

4 aulas de 60 minutos.

3.2.6. Previsão de Materiais e Recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são: quadro branco, canetões coloridos, apagador, notebook, celulares, datashow ou televisão, impressora colorida, fotocópias de imagens diversas, internet, canetas e folhas de papel (do próprio caderno) para registro, papel colorset para construir os cubos.

3.2.7. Desenvolvimento

3.2.7.1. Aula 1- Aula dialógica expositiva(1h) - Leitura de textos e resolução de questões

O professor começa a leitura do texto movimentando-se pela sala de aula acompanhando a leitura silenciosa dos alunos, em seguida encerra a leitura no ponto seguinte, tocando em um aluno para dar sequência até o próximo ponto. Essa é uma maneira que permite que cada aluno na sua vez faça leitura e que o professor avalie a leitura e acompanhe quem está fazendo a leitura silenciosa.

Texto 1

ESTADOS FÍSICOS E MUDANÇAS DE ESTADO

Você já falou que está derretendo de calor em um dia muito quente de verão? Ou que está congelando de frio no inverno?

Essas expressões são comuns.

Mas elas não estão apenas relacionadas com o que acontece no nosso corpo no calor ou frio extremos. No calor o suor escorre pelo corpo para manter a nossa temperatura; no frio nossos dedos das mãos e pés ficam esbranquiçados, gelados e às vezes meio endurecidos, também para manter nossa temperatura corporal.

Essas expressões também estão relacionadas com os três estados físicos da matéria – sólido, líquido e gasoso – e, com as mudanças provocadas por alterações de temperatura.

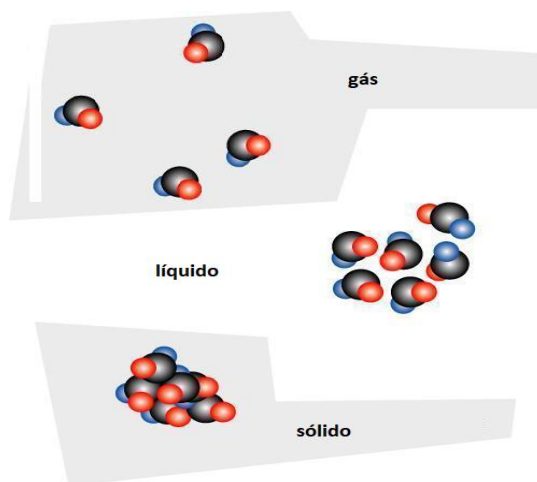


Figura 1: Os três estados físicos da matéria. Crédito: Yupi666, CC-BY-SA-3,0-migrated disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solid_liquid_gas_ml.jpg. Acesso em 28/11/2018.

Como vimos anteriormente, sólidos são caracterizados por apresentarem grande organização e grande força de coesão entre suas partículas conferindo-lhe forma e volume constante, os líquidos possuem forma variável e volume constante devido à intermediária força de coesão entre partículas, os gases ocupam todo espaço com sua forma e volume variável devido à inexistência de força de coesão entre suas partículas.

Vamos ver agora as mudanças de estado.

Mudanças de estado

Você já deve ter percebido que o gelo derrete, que a água pode ser congelada ou pode ferver, e que o gás e o vapor condensam em superfícies de menor temperatura. Todas essas transformações ocorrem com a mudança de temperatura à qual a água está exposta; elas são denominadas mudanças de fase e possuem nomes específicos.

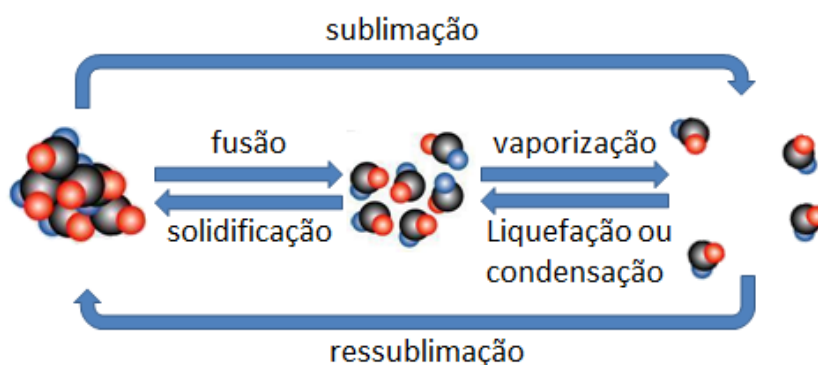


Figura 2: Diagrama de mudanças de fase. Crédito: figura adaptada de Yupi666, CC-BY-SA-3,0-migrated. Disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solid_liquid_gas_ml.jpg. Acesso em 28/11/2018.

Texto adaptado de:

SOUTO, Ana Lúcia. Mudanças de Estado físico. KhanAcademy.org, 2020. Disponível em <https://pt.khanacademy.org/science/4-ano/materia-e-energia-a-materia/estados-fisicos-da-materia/a/mudancas-de-estado-fisico>, acesso em 12/04/2020.

Durante a leitura o professor vai fazendo pausa para problematizar os conceitos com os alunos através de perguntas quanto a organização e agitação das partículas nos estados físicos.

Nesse momento os alunos realizam atividades sobre o texto 01 sob a supervisão e monitoria do professor. O professor circula pela sala para avaliar as atividades

Atividade Individual-1

- 1) Você saberia dizer o que acontece com o bloco de gelo quando ganha calor? E a água no estado líquido quando ganha calor?
- 2) Marque S para sólido, L para líquido e G para gasoso:
 - () Tende a ocupar todo espaço
 - () As partículas ocupam posições fixas
 - () Possuem partículas com maior conteúdo energético.
 - () As partículas agitam mais rapidamente
 - () Possuem mais espaço entre as partículas.
 - () Pouca organização entre as partículas.
 - () Partículas mais organizadas.
 - () Partículas com menor conteúdo energético.
 - () Partículas com grande desorganização

- () Possuem forma e volume constante.
 - () Possuem forma e volume variável
 - () Possuem forma variável e volume constante.
- 3) Duas peças de roupas umedecidas com água foram colocadas no varal para “secar”

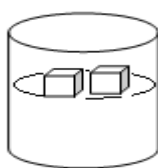
Figura 2-Roupas no varal



Fonte: educar.sc.usp.br/ciencias/química

- A) Escreva o nome da mudança de estado físico que ocorre com a água de modo a tornar as roupas “secas”.
- B) Indique dois fatores ambientais que favorece a mudança de estado físico acima.
- 4) O gelo, $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ é usado frequentemente para resfriar as bebidas:

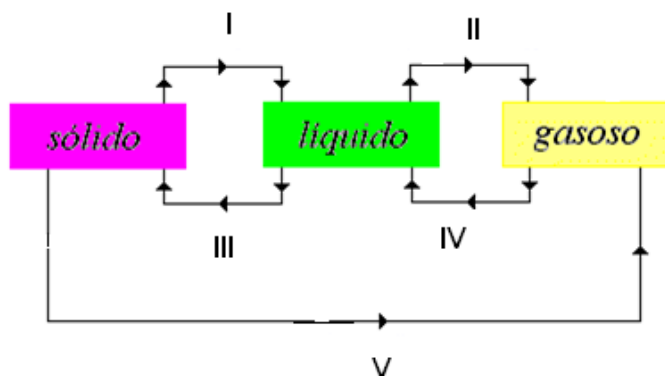
Figura 3: gelo + bebida



Fonte: desconhecida

- A) Indique a mudança de estado físico que ocorre com o gelo na bebida.
- B) Essa mudança ocorre com liberação ou ganho de calor?
- 5) O sentido das setas no diagrama abaixo indica as mudanças de estado físico que ocorre com os materiais:

Figura 4: diagrama de fase



Fonte: figura adaptada de mundoeducação.uol.com.br. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/o-estado-fisico-das-substancias.htm>. Acesso em 25/02/2021.

A) Indique o nome de cada mudança de estado físico.

- I. _____ III. _____
 II. _____ IV. _____
 V. _____

B) Indique as mudanças que ocorrem com absorção/liberação de energia(calor):

Absorção de calor: _____

Liberação de calor: _____

3.2.7.2. Aula 2. Leitura coletiva do texto 2 (abaixo). e aplicação e correção de exercícios.

Texto - 2

O CICLO DA ÁGUA

Principais pontos

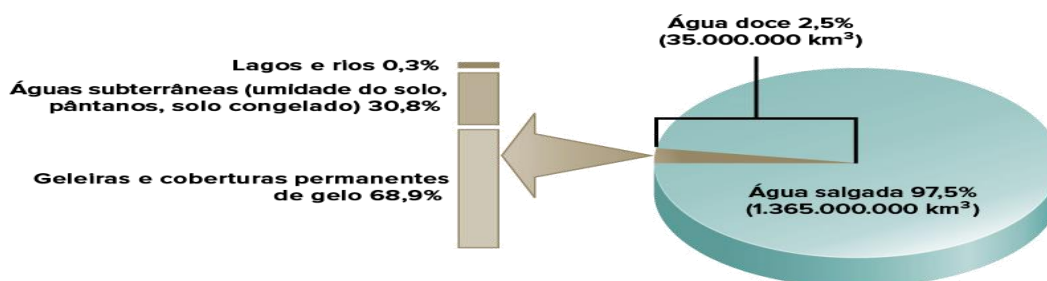
- A maior parte da água na Terra é água salgada encontrada nos oceanos. Somente uma pequena fração é composta de água doce facilmente acessível, que é a que os humanos precisam.
- A água encontrada na superfície da Terra pode passar por um ciclo rapidamente, entretanto muito da água da Terra está no gelo, nos oceanos e em reservatórios subterrâneos; essa água se transforma e circula vagarosamente.
- O ciclo da água é complexo e envolve mudanças de estado na água bem como movimentos físicos da água através de e entre ecossistemas.

- A água subterrânea é encontrada no subsolo entre as partículas de solo e nas fendas de rochas. Aquíferos são reservatórios de água subterrânea frequentemente aproveitados em poços.

- Água: Por que é importante?

A água é imensamente importante para os seres vivos. Mais de metade do seu corpo é composto de água, e se fôssemos dar uma olhada em suas células, descobriríamos que elas são mais de 70% águas! Então, você—como a maioria dos animais terrestres—precisa de um suprimento confiável de água doce para sobreviver.

De toda a água da Terra, 97,5% é água salgada. Da água restante, mais de 99% estão na forma de água subterrânea ou gelo. Dito isso, menos de 1% da água doce é encontrada em lagos, rios e outras formas disponíveis na superfície.



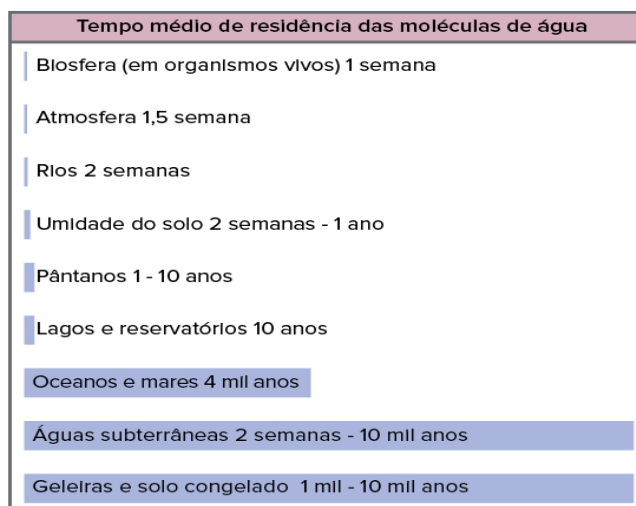
Esse gráfico não menciona pequenos reservatórios de água, como a atmosfera e os corpos de organismos vivos. Para uma análise mais detalhada, veja o site da USGS Water Science School.¹¹start superscript, 1, end superscript Crédito da imagem: *Biogeochemical cycles: Figura 1* por OpenStax College, Concepts of Biology, CC BY 4.0

O gráfico pizza mostra que 97,5% da água da Terra, ou 1.365.000.000 de quilômetros cúbicos, é água salgada. Os 2,5% restantes, ou 35.000.000 de quilômetros cúbicos, é água doce. Dessa água doce, 68,9% estão congeladas em geleiras ou cobertura de neve permanente. As águas subterrâneas—como a umidade do solo, pântanos e solo congelado—somam 30,8%. O 0,3% restante está em lagos e rios.

Os organismos vivos dependem desse pequeno suprimento de água doce disponível na superfície, e a falta de água pode ter sérios efeitos sobre os ecossistemas. Humanos, obviamente, desenvolveram algumas tecnologias para aumentar a disponibilidade de água. Estas tecnologias incluem cavar poços para obter água subterrânea, coletar água da chuva e usar dessalinização—remoção de sal—para obter água doce do oceano. Entretanto, água potável limpa e segura não está sempre disponível em muitas partes do mundo de hoje.

A maior parte da água da Terra não passar por um ciclo—se move de um lugar para outro—muito rapidamente. Podemos ver isso na figura abaixo, que mostra o tempo

médio que uma molécula de água individual passa em cada importante reservatório de água da Terra, uma medida chamada **tempo de residência**. A água nos oceanos, subterrânea e na forma de gelo tende a passar por um ciclo muito lentamente. Somente a água superficial passa rapidamente por um ciclo



Crédito da imagem: "Biogeochemical cycles: Figure 3" por OpenStax College, Biology, CC BY 4,0

A barras do gráfico mostram o tempo de residência médio das moléculas de água em vários reservatórios. O tempo de residência para geleiras e solo congelado é de 1.000 a 10.000 anos. O tempo de residência para águas subterrâneas é de duas semanas a 10.000 anos. O tempo de residência para oceanos e mares é 4.000 anos. O tempo de residência para lagos e reservatórios é 10 anos. O tempo de residência para pântanos é de um a 10 anos. O tempo de residência para a umidade do solo é de duas semanas a um ano. O tempo de residência para rios é de duas semanas. O tempo de residência na atmosfera é de 1,5 semanas. O tempo de residência na biosfera, ou o tempo de residência nos organismos vivos, é de uma semana.

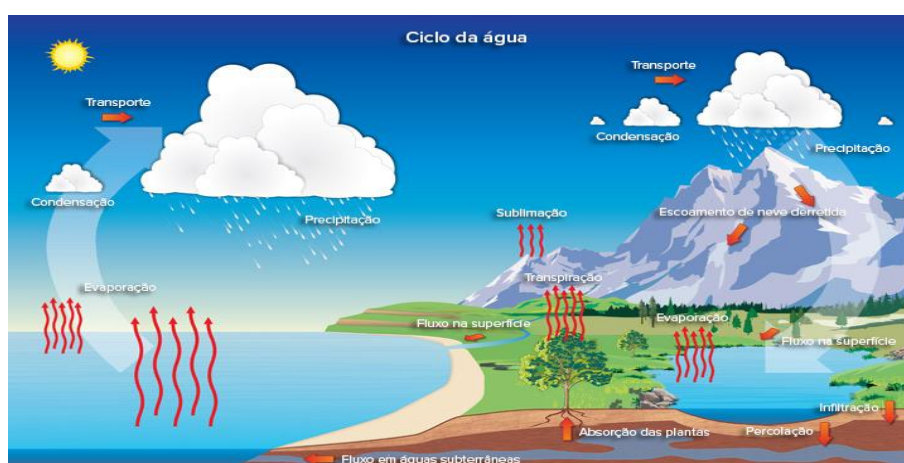
O ciclo da água

O ciclo da água é conduzido pela energia do sol. O sol aquece a superfície oceânica e outras águas superficiais, fazendo com que a água líquida evapore e o gelo sublime—transforme-se diretamente de sólido a gás. Esse processo conduzido pelo sol move a água para a atmosfera na forma de vapor de água.

Com o tempo, o vapor de água na atmosfera se condensa em nuvens e finalmente cai como precipitação, chuva ou neve. Quando a precipitação atinge a superfície da Terra, ela tem poucas opções: pode evaporar novamente, fluir pela superfície, ou percolar—afundar—no solo.

Em ecossistemas de terra firme, ou terrestres, em seu estado natural, normalmente a chuva atinge as folhas e outras superfícies de plantas antes de atingir o solo. Parte da água evapora rapidamente da superfície das plantas. A água que sobra atinge o solo e, na maioria dos casos, começará a se mover para baixo, adentrando o solo.

Em geral, a água se move ao longo da superfície como escoamento somente quando o solo está saturado de água, quando está chovendo muito ou quando a superfície não consegue absorver muita água. Uma superfície não absorvente pode ser uma rocha em um ecossistema natural ou asfalto ou cimento em um ecossistema urbano ou suburbano.



Crédito da imagem: The water cycle por NOAA National Weather Service Jetstream, CC BY 2,0

A água evapora da superfície do oceano e forma nuvens por condensação. A água nas nuvens pode cair como precipitação tanto em terra quanto no mar. As nuvens formadas sobre o mar podem se mover para a terra. Quando a chuva cai sobre a terra, ela pode escoar pela superfície, infiltrar-se no solo e mover-se para dentro dele a partir da superfície e percolar através do solo, movendo-se para baixo para se tornar água subterrânea. Águas subterrâneas em níveis superiores podem escoar para rios, lagos ou oceanos. Águas próximas à superfície do solo podem ser absorvidas por plantas e se mover para fora de seus corpos através da transpiração das folhas. O escoamento de neve derretida e a sublimação da neve e gelo são outros processos que contribuem para o ciclo da água.

Em níveis superiores do solo a água pode ser absorvida pelas raízes das plantas. As plantas usam parte da água em seu metabolismo e a água que está nos tecidos das plantas pode acabar no corpo de um animal quando as plantas são comidas. Entretanto, a maior parte da água que entra no corpo da planta será perdida novamente para atmosfera em um processo chamado transpiração. Na transpiração,

a água entra através das raízes, viaja para cima através dos tubos vasculares formados por células mortas e evapora através de poros encontrados nas folhas, chamados de estômatos.

Se a água não é absorvida pelas raízes das plantas, pode percolar para o subsolo e leito rochoso, formando as águas subterrâneas. Água subterrânea é a água encontrada nos poros entre partículas de areia e cascalho ou em fendas de rochas, e é um reservatório importante de água doce. Águas subterrâneas rasas fluem lentamente através de poros e fissuras e acabam encontrando seu caminho até um riacho ou lago, onde podem novamente se tornar parte da água superficial.

Algumas águas subterrâneas se situam profundamente no leito rochoso e podem ficar lá por milênios. Reservatórios de águas subterrâneas, ou *aquíferos*, são usualmente a fonte de água potável ou de irrigação, drenadas através de poços. Hoje, muitos aquíferos estão sendo usados mais rapidamente do que conseguem se renovar pela água que se move da superfície para baixo.

Texto Adaptado de

KHAN ACADEMY.Ciclo da água. Disponível em

<https://pt.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-water-cycle>, acesso 12/04/2020

Nesse momento os alunos realizam atividades sobre o texto 02 sob a supervisão e monitoria do professor. O professor circula pela sala para avaliar as atividades.

Atividade individual

1) Sabe-se que as atividades humanas interferem no ciclo da água alterando, principalmente, o regime de chuvas e a qualidade da água disponível. Você já ouviu falar do bombardeamento de nuvens? Trata-se de uma técnica desenvolvida para acelerar a ocorrência de chuvas. No trecho a seguir, retirado da revista Superinteressante há uma breve explicação de como é feito o bombardeamento de nuvens

Como é feito o bombardeamento de nuvens para provocar chuva?

[...]

Nevoeiro salgado

Na técnica mais comum, um avião sobrevoa a região que precisa de chuva a uma altitude média de 4 mil metros. Ao atingir as nuvens, ele libera uma solução de água com sal, causando um pequeno nevoeiro. +

2. Conforme a gota cresce, ela desaba com maior velocidade dentro da nuvem, colidindo e se juntando a outras gotas. A água da chuva está pronta para cair quando os pingos atingem cerca de 2 centímetros de diâmetro.

3. A chuva começa quando os pingos de água adquirem peso suficiente para vencer o ar quente que as empurra para cima. Quando a técnica dá certo, pode começar a chover 30 minutos depois do bombardeio. [

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-feito-o-bombardeamento-de-nuvens-para-provocar-chuva/>>. Acesso em: 16 jul. 2019. [Fragmento]

Considerando os aspectos apresentados no texto, o seu entendimento sobre o ciclo da água e a utilização desse recurso, responda as questões a seguir.

A. Qual a mudança de estado físico que ocorre nessa técnica? Justifique sua resposta.

C. O que são núcleos de condensação?

B. Qual a sua opinião sobre a utilização dessa técnica? Apresente-a na tabela a seguir, indicando os prós (argumentos a favor), os contras (argumentos contrários à técnica) e a sua conclusão.

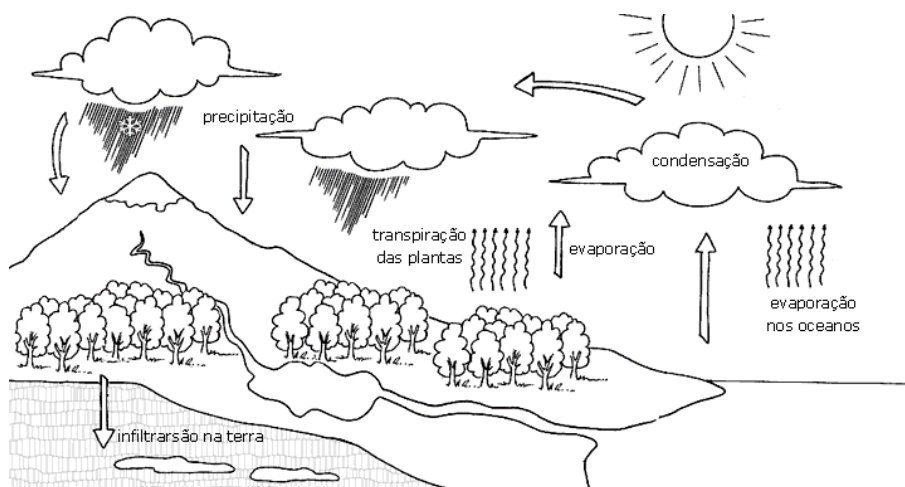
Tabela 3-Prós e contra

Prós	Contra	Conclusão

Fonte: autor (2020)

2) O desenho representa de forma simplificada o ciclo da água que ocorre na natureza:

Figura 5: Ciclo da água.



Fonte: https://4.bp.blogspot.com/-NmpbxpipNpA/UBL4MXGzz6I/AAAAAAAAACY8/88wyAPScI_0/w1200-h630-p-k-no-nu/1.gif, acesso em 12/04/2020

Tendo como base o desenho, e seus conhecimentos sobre mudanças de estado físico resolvam os itens:

- Quais processos indicam mudanças de estado físico. Justifique
- Entre os processos indicados no item a indique aquele(s) que, Absorve calor: _____
Libera Calor: _____
- Indique o estado físico da água que forma as nuvens. Justifique.
- Em quais estados físicos pode haver a precipitação da água das nuvens? Explique tendo como base os processos de transferência de calor na natureza.

3.2.7.3. 3º momento (fora da sala de aula) - Produção dos cubos de papel colorset.

1. Utilizando folhas de papel colorset corta-se quadrados de 21 x 21 cm de medida lateral, utilizando esses quadrados por meio da técnica do origami constrói-se cada lado do cubo. Para cada cubo utiliza 6 folhas de papel colorset. Após cada lado pronto faz montagem dos cubos de acordo com a técnica origami. Nesse caso foi construído 6 cubos de arestas 7,5 x 7,5 x 7,5 cm.

Tutorial para construir os cubos: <https://www.youtube.com/watch?v=sGuDBnjL-EM>

Obsv. Cada cubo foi envolvido com papel contact de modo a aumentar a resistência e durabilidade.

Imagem 1- cubos 1



Fonte: autor (2020)

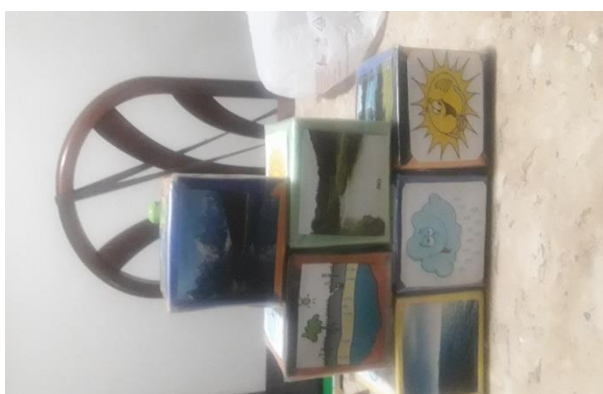
Imagem 2- cubos 2



Fonte: autor (2020)

2. Cubos com figuras. As imagens foram aderidas aos cubos com fita adesiva transparente(durex).

Imagem 3: Cubos com imagens-1



Fonte: autor (2020)

Imagem4: Cubos com imagens-2



Fonte: do autor

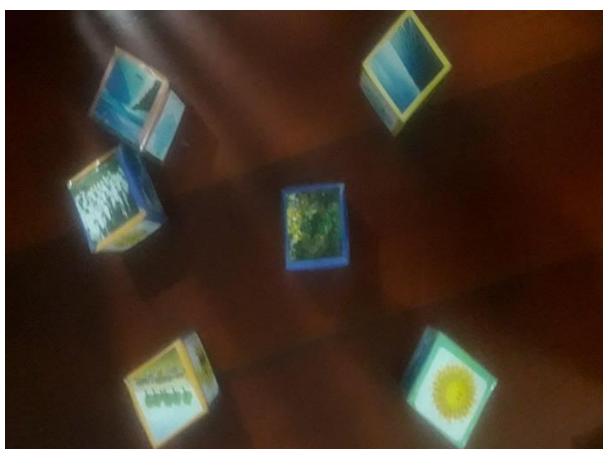
3. Cubos com Figuras – prévia dos sorteios

Imagem 4: Sorteio 1



Fonte: autor (2020)

Imagem 5: Sorteio2



Fonte: autor (2020)

Considerações:

O professor/professora pode utilizar o aplicativo Storytelling Cubes para fazer o sorteio das imagens empregadas na contação de histórias pelo grupo de alunos. Esse aplicativo encontra-se no google play.

Nesse caso, preferi utiliza a produção de cubos por meio do origami de modo a provocar uma maior movimentação em sala de aula promovendo uma maior interação entre alunos por meio da troca de materiais como papel, tesouras, colas. Essa atividade de confecção dos blocos por técnica do origami e os desenhos que envolvem os personagens na história do ciclo da água pode ser criada pelos alunos em aulas de artes.

3.2.7.4. Aula 4: Formação dos grupos e sorteio das imagens para produção do storytelling.

Sorteio dos alunos para formação dos grupos:

Em turmas com 30 alunos a proposita é fazer 5 grupos com seis alunos, ou 6 grupos com 5 alunos. Faz-se 30 fichas com os 1, 2, 3, 5 e 6. Cada aluno pega uma ficha que está o número dos seus grupos. Cada grupo reúne separadamente em espaços diferentes (O professor pode usar a sala de aula ou outros espaços da escola para reunir os grupos).

Sorteio das imagens para a produção do storytelling.

Cada aluno do grupo recebe um cubo contendo imagens diferentes em cada lado. Todos os componentes do grupo, ao mesmo tempo, jogam os cubos para cima e deixa cair no solo. Tirar uma foto das faces que ficaram para cima.
(O professor vai circulando pelos grupos levando os cubos para o sorteio).

Produção do Storytelling pelo grupo.

Cada membro do grupo apropria-se de uma imagem que será um dos personagens da história que eles vão escrever. Cada aluno escreve um pequeno texto para o seu personagem, em seguida reúne todos os personagens (imagens) e o grupos elabora uma história tendo como tema o ciclo da água.

Nesse momento é importante que o professor oriente os alunos quanto a estruturação do storytelling, conforme descrito por LAZIER (p.50, 2010):

Introdução - deve ser rápida, interessante, apresentando os personagens sem divagação. Ex: Há muito tempo atrás; Era uma vez...;

Desenvolvimento: são contados os fatos essenciais, com bastante ação. Neste ponto, a narrativa ou a “contação de história”, segundo Hanke (2003), deve considerar questões como quando, onde e quem, além de situar a história;

Clímax: ponto de maior emoção da história;

Conclusão: deve ser breve e clara. Pode-se encerrar com frases tipo: Entrou por uma porta saiu por outra quem quiser que conte outra. Com estes tipos de frases sinaliza-se que a história chegou ao fim. (LAZIER, 2010p.5º)

3.2.7.5 Aula 5_ Laboratório de informática - Utilização do aplicativo (Prezi) para elaboração de uma animação do storytelling.

Nesse momento é necessários apenas 6 computadores para os grupos produzirem uma animação para o storytelling criado na aula anterior. Cada grupo reúne em torno de um computador.

➤ Entrar no site(<https://prezi.com>)

➤ Fazer o cadastro;

A maioria dos alunos tem conta no facebook. Pode fazer o cadastro por meio dessas contas.

➤ Explorar os recursos do Prezi;

Obsv. Nesse momento o professor em parceria com o monitor de informática auxilia os alunos a explorar as ferramentas do Prezi. Para produzir uma apresentação do storytelling.

3.2.5.6. Aula 6 - Apresentação da animação do storytelling para a turma.

Utilizando um note book com acesso à internet e um projetor (fornecido pela escola) cada grupo faz a apresentação da sua storytelling.

Ao encerrar as apresentações o professor faz uma avaliação desse processo criativo da storytelling com os grupos de alunos. O que foi mais difícil? O que mais gostaram? Como foi a interação com o grupo? Quem mais se destacou? É possível aplicar essa atividade em outras disciplinas?

Para criar um clima de confraternização pode-se providenciar refrigerantes e pipoca para servir após a apresentação e a avaliação com os grupos.

Considerações:

Essa sequência didática pode ser realizada de maneira interdisciplinar com outros professores além de ciências, como, português, artes e matemática. A professora de artes pode juntamente com os alunos confeccionar os cubos usando a técnica do origami. O professor de matemática pode trabalhar com conceitos de figuras geométricas, como face, arestas e vértices, cálculo de volumes e áreas. A professora de português pode trabalhar com produção de texto.

3.2.8. Avaliação

A avaliação será realizada de maneira processual e formativa observando a participação e interação nos grupos de estudo em atitudes como interação, esforço, dedicação, empatia, capricho. Além disso, a checagem das atividades realizadas em sala de aula e fora dela, serão avaliadas de modo a observar a apropriação das habilidades conceituais aplicadas.

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
Identificar as mudanças de estado físico, por meio da leitura de textos e análise de imagens;	Leitura e interpretação do texto 1 e realização da atividade individual 1
Estabelecer relações entre mudanças de estado físicos e absorção e/ou liberação de energia, por meio da observação dos fenômenos naturais; Relacionar ciclo da água na natureza com os conceitos de mudanças de estado físico, por meio da observação dos fenômenos naturais e análise de imagens;	Leitura e interpretação do texto 2, realização da atividade individual 2, análise da história criada pelo grupo por meio das imagens do sorteio.
Criar uma história interpretando o ciclo da água, por meio de imagens sorteadas pelo lançamento de cubos de papel;	Observar o processo criativo da história, analisar a história criada.
Relacionar ciclo da água na natureza com os conceitos de mudanças de	Leitura e interpretação do texto 2, realização da atividade individual 2,

estado físico, por meio da observação dos fenômenos naturais e análise de imagens;	análise da história criada pelo grupo por meio das imagens do sorteio.
--	--

3.3. TRATAMENTO DA ÁGUA – O QUE SEPARAR? E COMO?

3.3.1. Contexto de Utilização

O estudo da sequência didática aqui apresentada se dirige para aulas de Ciências em turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental, ela visa retomar os conceitos que envolve as técnicas utilizadas nos processos de separação dos componentes das misturas tendo como foco a estação de tratamento de água (ETA). A proposta de trabalho apresentada nessa sequência didática tem como apoio três redes sociais: o Whatsapp, o Pinterest e o Youtube. O Whatsapp, como difusora de informações e meio de interação entre os envolvidos (professor e alunos, alunos e alunos) e, o Pinterest apenas como difusora de informações e o Youtube como repositora de vídeos.

De acordo com a BNCC (BRASIL, ano, p.324), “o componente curricular de ciências do Ensino Fundamental deve garantir aos alunos o desenvolvimento de um conjunto de competências específicas”. Ao todo são 8 competências, a competência de número 6 propõe:

Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, ano??, p.324).

A metodologia de ensino aplicada nessa sequência didática procura desenvolver essa competência utilizando redes sociais, como o Whatsapp e o Pinterest, com o propósito de fazer os alunos adquirir habilidades quanto ao uso dessas redes sociais como uma ferramenta que promova a construção de conhecimento através da apropriação de informações e a sua aplicação na resolução de testes teóricos, bem como usar essas redes para informar, interagir e propor soluções para problemas reais.

Segundo Morán (2015), “precisamos ‘dar menos aulas’ e colocar o conteúdo fundamental na WEB, elaborar alguns roteiros de aula em que os alunos leiam antes os materiais básicos e realizem atividades mais ricas em sala de aula com a supervisão dos professores”. Essa sequência didática propõe uma metodologia de ensino que tenta transferir para o aluno o protagonismo do seu aprendizado, que

sejam proativos e autônomos na busca de informações e na construção dos saberes pautados no conhecimento científico.

É de suma importância levar aos nossos alunos informações sobre o tratamento que a água passa antes de chegarem às suas residências, de modo a conscientizarem do quanto é trabalhoso e custoso fazer a água chegar “limpinha” em seus lares. Dessa maneira é possível propor a elaboração de um conjunto de hábitos saudáveis que visa a economia no uso da água bem como a preservação das nascentes e córregos.

3.3.2. Objetivos

- Reconhecer os diferentes métodos de separação de misturas por meio do estudo de um mapa mental sobre o conteúdo, obtido a partir de uma rede social (Pinterest).
- Associar processos de separação ao nosso cotidiano a partir da análise de uma animação e de um vídeo sobre tratamento de água, acessado a partir de link que direciona ao Youtube.
- Reconhecer os processos de transformações (físico ou químico) da matéria que ocorre durante o tratamento da água analisando as etapas em uma estação de tratamento de água (ETA) por meio de vídeo e animação em redes sociais (Youtube).
- Construir argumentos embasado em conceitos científicos sobre conteúdo de ciências da natureza postado em redes sociais (Whatsapp).
- Descrever o impacto causado por um artefato tecnológico(membrana) usado em estação de tratamento de água a partir da análise das etapas do processo de tratamento da água.

3.3.3. Conteudos

- Análise imediata: Este conteúdo faz parte da grade curricular da área de Ciências da Natureza. Aqui é feita uma retomada dos processos de separação de misturas ensinados em turmas de 9º Ano do Ensino Fundamental e 1º Ano do Ensino Médio. O foco desse conteúdo é sobre os processos de floculação, decantação e filtração como etapas em uma estação de tratamento de água.
- Transformações da matéria: Este conteúdo faz parte da grade curricular da área de Ciências da Natureza. As transformações físicas e químicas da matéria é retomado nessa sequência tendo como foco principal os processos de transformações

que ocorre durante o tratamento da água em uma estação de tratamento (ETA), principalmente nas transformações químicas que ocorre nas etapas de floculação e cloração.

3.3.4. Ano

9º Ano do Ensino Fundamental ou 1º Ano do Ensino Médio.

A proposta de trabalho apresentada na sequência didática pode ser aplicada em turmas do 9º ano do ensino fundamental e do 1º ano do ensino médio, visto que o conteúdo de ciências da natureza aqui explorado é comum nessas duas turmas. A BNCC propõe que o conteúdo de separação dos componentes de uma mistura seja introduzido inicialmente em turmas da 6ª série do ensino fundamental. Escolhi o 9º ano para aplicar a sequência didática devido ao fato de possuir maior maturidade quanto o uso das mídias digitais e por ser a turma que leciono na rede pública.

3.3.5. Tempo

Três aulas de 50 minutos.

3.3.6. Previsão de Materiais e Recursos.

Os e recursos necessários para realização da sequência didática são:

Recursos humanos: alunos, professor e atendente de informática para instalar projetores e computadores.

Recursos materiais: quadro branco, pincéis coloridos (azul, preto, vermelho) para escrever no quadro, caderno, lápis coloridos, canetas, lápis preto, folhas A4, xerox de folha com o roteiro das atividades, xerox com o teste a ser aplicado.

Recursos tecnológicos: celulares, note book, projetor de slides, internet.

3.3.7. Desenvolvimento.

3.3.7.1. 1º momento:- Aula expositiva (50 min)

Apresentação da proposta de trabalho:

Cada aluno recebe um xerox com as orientações (abaixo) das atividades a serem realizadas.

Proposta de trabalho (Orientações)

Escola: _____

Disciplina: Ciências

Série: 9º ano

Professor: _____

Aluno(a): _____

Trabalho de Ciências – Data: ____ / ____ / ____ Valor: ____

Tema: Estação de tratamento de água – etapas do processo e métodos de separação.

Objetivos:

- ✓ Enumerar as etapas que ocorrem numa estação de tratamento que permite a limpeza da água;
- ✓ Identificar os métodos de separação de mistura aplicado durante o tratamento da água;
- ✓ Classificar as transformações que ocorrem durante o tratamento da água em físicas ou químicas;

Procedimentos:

Criação de um grupo de discussão no Whatsapp pelo professor (administrador).

Após a criação do grupo realizar as atividades propostas:

1ª atividade-Revisão dos métodos de separação de misturas (1ª semana):

Acessar o site www.pinterest.com.br ou entrar no Play Store para baixar o aplicativo Pinterest. Na guia de busca digitar separação de misturas. Escolher um painel, salvar no celular. Revisar o conteúdo estudando o painel escolhido. Postar no grupo de Whatsapp da turma o painel e fazer um comentário quanto ao seu uso como ferramenta de estudo.

2ª Atividade-Análise de uma animação sobre tratamento da água (1ª semana)

Acessar o endereço <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc> (Estação de tratamento de água-animação-7':52"). Assista à animação, escreva um argumento no grupo comentando a animação com base no estudo sobre transformações e separação de misturas. Pesquisar um link ou vídeo sobre os conteúdos (transformação da matéria e separação de misturas) e postar no grupo

ii. Checagem da disponibilidade de celulares por aluno:

Caso algum aluno não tenha celular formam-se duplas para compartilhar o celular.

iv. Criação do grupo de Whatsapp:

O professor(administrador) cria o grupo. Nesse momento o professor deve explicar aos alunos o propósito da criação desse grupo quanto ao uso do Whatsapp como ferramenta de difusão de conteúdo para estudo e que o grupo é específico para conteúdos pedagógicos não permitindo outro tipo de assunto.

v. Realização da primeira atividade no grupo de Whatsapp - O professor faz a postagem da atividade:

Acessar o site www.pinterest.com.br ou entrar no Play Store para_ baixar o aplicativo Pinterest. Na guia de busca digitar separação de misturas. Escolher um painel, salvar no celular. Revisar o conteúdo estudando o painel escolhido. Postar no grupo de Whatsapp da turma o painel e fazer um comentário quanto ao seu uso como ferramenta de estudo.

3.3.7.2. 2º momento (fora de sala de aula) – Realização da 2ª atividade: Estudo de uma animação sobre tratamento da água.

Na mesma semana da 1ª aula o professor faz a postagem no grupo da 2ª atividade:

Acessar o endereço <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc> (Estação de tratamento de água-animação-7':52"). Assista à animação, escreva um argumento no grupo comentando a animação com base no estudo sobre transformações e separação de misturas. Pesquisar um link ou vídeo sobre os conteúdos (transformação da matéria e separação de misturas) e postar no grupo.

3.3.7.3. 3º momento (em sala de aula) - Aula expositiva (50 min)

Discussão em sala de aula dos comentários (argumentos) postados sobre as atividades 1 e 2:

- i. O professor usa o projetor de slide e apresenta alguns comentários selecionados por ele como os mais relevantes, faz-se uma discussão coletiva quanto aos aspectos de normas de escrita e obediência aos assuntos estudados. (Faz-se a discussão dos comentários sem expor o nome dos alunos).
- ii. O professor apresenta à turma uma planilha sobre a realização das tarefas no grupo pelos alunos, faz elogios à participação e procura descobrir os motivos de alguns não ter realizado. Explique que a participação é um método de avaliação.

3.3.7.4. 4º momento (fora de sala de aula) - Realização da 3ª atividade: Estudo de um vídeo sobre tratamento da água.

Acessar o endereço <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI&t=305s> (Manual do mundo-Como é feito o tratamento de água?).

- i. Assista o vídeo e escreva um comentário argumentando sobre as etapas de tratamento da água e métodos de separação.
- ii. Faça uma pesquisa sobre o uso das membranas em estações de tratamento de água como métodos de separação. Postar no grupo o link da pesquisa.
- iii. Responda à questão: Quais os impactos (positivos e negativos) que o uso das membranas causaria numa estação de tratamento de água (ETA)?

3.3.7.5. 5º Momento (em sala de aula) - Aula expositiva (50 min)

O professor usa o projetor de slide para:

- ✓ Discussão em sala de aula dos comentários (argumentos) postados sobre a 3ª atividade.
- ✓ Discussão da questão sobre o uso das membranas em estação de tratamento de água.

Realização de uma prova escrita individual (abaixo).

Escola _____	
Disciplina: Ciências	Turma: 9ª ano-sala: _____
Professor(a): _____	
PROVA DE CIÊNCIA – VALOR: _____	
Tendo como base as atividades realizadas no grupo de discussão (Whatsapp) da turma, resolva as questões:	

Questão 01

Explique o propósito de utilização do carvão ativado nas etapas de tratamento de água nas estações.

Questão 02

Qual a etapa de tratamento que a densidade é um fator determinante no processo de separação?

Questão 03

A transformação química ocorre em quais etapas do tratamento da água. Justifique.

Questão 04

Cite duas funções do cloro no processo de tratamento da água.

Questão 05

O uso de membranas substitui quais etapas no tratamento da água nas estações? Qual a importância do uso das membranas?

3.3.7.6. 6º Momento (fora de sala de aula) – Elaboração de mapa mental

- Construção de um mapa mental sobre as etapas de tratamento da água em uma estação de tratamento (ETA). O mapa mental pode ser realizado por meio de aplicativos como Gonconqr(<https://www.goconqr.com/pt-BR#>), powerpoint ou manuscrito, dependendo do acesso à internet.
- Postagem do mapa na plataforma do Pinterest (www.pinterest.com.br).

3.3.8. Avaliação.

A avaliação será realizada de maneira processual e formativa observando a participação e interação dos alunos na rede social (Whatsapp) e em sala de aula por meio de atitudes como interação, esforço, dedicação, empatia, capricho.

O quadro mostra como os objetivos serão alcançados por meio de instrumentos de avaliação:

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
1.Reconhecer os diferentes métodos de separação de misturas por meio do	Análise de postagem na rede social (Whatsapp);

estudo de um mapa mental sobre o conteúdo, obtido a partir de uma rede social (Pinterest).	Análise de argumentos postado em rede social (Whatsapp). Avaliação de questão discursiva em prova avaliativa (anexo).
2.Associar processos de separação ao nosso cotidiano a partir da análise de uma animação e de um vídeo sobre tratamento de água, acessado a partir de link que direciona ao Youtube.	Análise de postagem na rede social (Whatsapp); Análise de argumentos postado em rede social (Whatsapp) Avaliação de questão discursiva em prova avaliativa (anexo)
3.Reconhecer os processos de transformações (físico ou químico) da matéria que ocorre durante o tratamento da água analisando as etapas em uma estação de tratamento de água (ETA) por meio de vídeo e animação em redes sociais (Youtube).	Avaliação de questões discursiva em prova avaliativa(anexo). Avaliação do mapa mental.
4.Construir argumentos embasado em conceitos científicos sobre conteúdo de ciências da natureza postado em redes sociais (Whatsapp).	Análise de argumentos postado em rede social (Whatsapp).
5.Descrever o impacto causado por um artefato tecnológico(membrana) usado em estação de tratamento de água a partir da análise das etapas do processo de tratamento da água.	Avaliação de respostas dada em questão postada na rede social (Whatsapp), item iii do 4º momento. Avaliação de questões discursivas em prova avaliativa(anexo).

3.4. QUEIMA DA VELA: Novos desafios.

3.4.1. Contexto de Utilização

Esta sequência didática foi desenvolvida para aulas de ciências da natureza (química) em turmas do 1º Ano do Ensino médio. O foco de estudo da química envolve o tripé: Constituição dos materiais, suas propriedades e suas transformações. O propósito é retomar os conceitos de transformações físicas e químicas por meio da análise da queima de uma vela. Além disso retomar o estudo da composição do ar dando ênfase à presença do gás oxigênio como componente essencial em reações de combustão.

O conteúdo aqui trabalhado retoma os conceitos envolvendo transformações físicas e químicas que ocorrem durante a queima de uma vela. Os fenômenos que ocorrem no nosso cotidiano resultam das transformações dos materiais que podem ocorrer com ou sem alteração da constituição química de suas partículas. Essas transformações são classificadas como físicas quando não há alteração da constituição das partículas e, químicas quando há mudança na sua constituição química, originando novos materiais com propriedades diferentes do material inicial. Durante a queima de uma vela podemos visualizar essas transformações, como o derretimento e a queima da parafina, que configura respectivamente como transformação físicas e química. Essa sequência didática tem o objetivo de explorar outras concepções em torno da queima de uma vela além das transformações físicas e químicas, envolvendo por exemplo a composição do ar atmosférico. O propósito é quebrar o paradigma de que a chama de uma vela se extingue porque todo o oxigênio do meio foi consumido e relacionar a extinção da chama com a presença do gás carbônico.

A metodologia desenvolvida consiste em assistir um vídeo em um canal do Youtube e, por meio do seu conhecimento prévio associado à leitura de texto científico encontrar respostas para as questões apresentadas pelo vídeo. Em seguida, desenvolver um vídeo usando um aplicativo (videoshow) de modo a explicitar as questões apresentada pelo primeiro vídeo e postar no canal do you tube.

No contexto que estamos inseridos com o avanço das tecnologias digitais de comunicação deparamos com alunos cada vez mais dispersos. Urge nesse momento desenvolver atividades que promovam uma maior movimentação em sala de aula por

meio de práticas que estimulem a criatividade, interação e autonomia desse aluno. A produção de vídeos cumpre esse papel, movimentar a sala de aula, pois é uma atividade que desperta o interesse dos alunos exigindo deles “ação” e planejamento do processo criativo. Segundo Moran (1995), *vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão*. Nesse sentido cabe ao professor explorar essa ferramenta como um recurso educacional de modo a explorar as diversas maneiras de aprendizagem do seu aluno, seja no campo visual, cinestésico, oral, verbal.

Morán (1995), propõe algumas maneiras de trabalhar com o vídeo em sala de aula: o vídeo como sensibilização, como ilustração, como simulação, como conteúdo de ensino, como produção, como avaliação, como espelho, como integração/ suporte. Nessa sequência didática explorei o vídeo como simulação e como produção. Como simulação, pois simulei um experimento científico em vídeo com algumas indagações a serem pesquisadas pelos alunos. Como produção, pois a partir desse vídeo criado por mim, os alunos produziram outro vídeo com respostas às questões propostas no primeiro vídeo.

3.4.2. Objetivos.

- Reconhecer as transformações físicas e químicas por meio da análise da queima de uma vela.
- Associar a importância do oxigênio na queima de combustíveis analisando reações de combustão como a queima da parafina em uma vela e interpretação de texto específicos.
- Construir respostas, embasadas em conceitos científicos, para questões apresentadas em experimentos sobre conteúdo de ciências da natureza postado em redes sociais (Youtube).
- Criar um vídeo usando o aplicativo “videoshow” fazendo a edição de outro vídeo sobre experimento científico.

3.4.3. Conteudos

Composição do ar atmosférico: Aqui retomamos o estudo da composição do ar tendo como foco a presença do gás oxigênio e sua importância nas reações de combustão como maneira de obter energia térmica.

Transformações da matéria: As transformações físicas e químicas da matéria é retomado nessa sequência tendo como foco principal o derretimento e a queima da parafina em uma vela.

3.4.4. Ano

1º ano do Ensino Médio ou 9º Ano do Ensino Fundamental

A proposta de trabalho apresentada na sequência didática pode ser aplicada em turmas do 9º ano do ensino fundamental e do 1º Ano do Ensino Médio, visto que o conteúdo de ciências da natureza aqui explorado é comum nessas duas turmas. Escolhi o 1º Ano para aplicar a sequência didática, pois o texto para leitura exige uma maior maturidade em termos de conhecimento do conteúdo do 9º Ano e 1º Ano. Poderia ser aplicado no 9º Ano se fizesse um recorte do texto proposto para estudo, principalmente no que condiz à interpretação quantitativa de uma equação química.

3.4.5. Tempo

Duas aulas de 50 minutos.

3.4.6. Previsão de Materiais e Recursos.

Os e recursos necessários para realização da sequência didática são:

Recursos humanos: alunos, professor e um assistente para instalar projetores e computadores.

Recursos materiais: quadro branco, pincéis coloridos (azul, preto, vermelho) para escrever no quadro, caderno, lápis coloridos, canetas, lápis preto, folhas A4, xerox de folha com o roteiro das atividades, xerox de textos.

Recursos tecnológicos: note book, projetor, internet, smartfone.

3.4.7. Desenvolvimento

3.4.7.1. 1º momento: Em sala de aula – Aula expositiva (50 min)

i. Apresentação da proposta de trabalho (abaixo) - 10 min

Cada aluno recebe um xerox com as orientações das atividades a realizar. É realizada uma leitura coletiva (Cada aluno ler um trecho da proposta);

ii.. Revisão de transformações químicas, composição da atmosfera e pressão atmosférica – 15

O professor expõe o conteúdo revisional por meio de uma apresentação de slides (Neste caso, usarei slides, mas poderia usar um texto, realizando uma leitura coletiva)

iii. Apresentação de vídeo e atividades em grupos - 25 min

Observação:

Nesse momento é importante que os alunos discutam entre si, de modo a desenvolver respostas para as questões levantadas sobre os experimentos. O papel do professor nesse momento não é dá respostas aos alunos, mas estimular a discussão nos grupos com o propósito de fazer brotar dos alunos suas concepções prévias sobre o conteúdo trabalhado. As respostas às questões, nesse momento, não precisam apoiar em nenhum conhecimento científico, pois o importante é observar o conhecimento prévio e de senso comum dos alunos para que num segundo momento as intervenções realizadas provoquem uma transposição do senso comum para o científico.

3.4.7.2. 2º momento: Para casa – Leitura e interpretação de hipertexto.

Descrito na proposta de trabalho

3.4.7.3. 3º momento: Em sala de aula (50min)

Descrito na proposta de trabalho

Obs.: Dependendo da evolução da turma, talvez seja necessário ao professor analisar os vídeos em outro momento, em casa, e dar um feedback aos alunos na aula seguinte.

Proposta de trabalho

Escola: _____

Disciplina: Ciências

Série: 9º ano

Professor: _____

Aluno(a): _____

Trabalho de Ciências – Data: ____ / ____ / ____ Valor: _____

Tema: A queima da vela – Novos desafios.

Objetivos:

- ✓ Analisar um experimento em vídeo e identificar as transformações físicas e químicas.
- ✓ Realizar a leitura de um hipertexto e encontrar respostas para dúvidas inerentes ao experimento.
- ✓ Criar um vídeo a partir de outro pré-existente elaborando respostas para a questões levantadas pelo vídeo.

Procedimentos:

1º momento- em sala de aula.

Criação de 4 grupos de estudos em sala de aula. Após a criação do grupo realizar as atividades propostas:

Assistir o vídeo EXPERIMENTO da Vela: Novas Considerações.

Acessar o endereço: https://www.youtube.com/watch?v=96N_VmvvN2k

Durante a apresentação do vídeo:

- ✓ Descrever o experimento 1 e anotar suas observações.
- ✓ Descrever o experimento 2 e anotar suas observações.

Após a apresentação do vídeo, em grupo, resolver as questões.

- 1) Identifique as transformações físicas e químicas ocorridas nos experimentos.
- 2) O que mantém a chama da vela acesa?
- 3) Qual(is) as causas da extinção da chama da vela após algum tempo no interior do frasco de vidro?
- 4) Qual chama que apagou primeiro no experimento 2? A da vela grande ou da vela pequena? Justifique sua escolha.
- 5) Qual chama que apagou primeiro no experimento 2? A da vela grande ou da vela pequena? Justifique sua escolha.

2º momento: Para casa – Leitura e interpretação de hipertexto.

Realizar leitura do texto: O Clássico Experimento Da Vela: Uma História De Imprecisões

Acessar o endereço:

<https://redes.moderna.com.br/2016/10/31/o-experimento-da-vela/>

i. Considerando as informações do texto corrigir as respostas das questões dadas em sala de aula sobre os experimentos do vídeo Experimento da Vela: Novas Considerações.

ii. Cada grupo envia ao professor (e-mail, whatsapp), as respostas das questões do experimento

3º momento: Em sala de aula (50min)

- i. O professor apresenta em slides as respostas das questões de cada grupo e as correções realizadas.
- ii. Os grupos reúnem para produzir um vídeo a partir do vídeo com os experimentos, fazendo a edição com as respostas para as indagações levantadas no vídeo.

Fazer download da versão free do aplicativo VideoShow via google play ou app store.

- iii. Enviar o vídeo editado para o professor, via e-mail ou whatsapp. O professor escolhe o melhor vídeo tendo como base a resolução correta das questões do experimento e a maior diversidade de recursos utilizados do aplicativo VideoShow.

3.4.8. Avaliação.

A avaliação será realizada de maneira processual e formativa observando a participação e interação dos alunos nos grupos de estudo em sala de aula por meio de atitudes como interação, esforço, dedicação, empatia, capricho.

O quadro mostra como os objetivos serão alcançados por meio de instrumentos de avaliação:

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
Reconhecer as transformações físicas e químicas por meio da análise da queima de uma vela.	Análise das respostas dadas à questão 1 do questionário dado em sala para resolução em grupo Análise das respostas dadas em edição de vídeo sobre o experimento.
Associar a importância do oxigênio na queima de combustíveis analisando reações de combustão como a queima da parafina em uma vela e interpretação de texto específicos.	Análise das questões 2, 3 e 6 do questionário dado em sala para resolução em grupo. Análise das respostas dadas na edição do vídeo sobre o experimento
Compreender o conceito de pressão atmosférica como meio para explicar a diferença de pressão entre dois ambientes distintos.	Análise das questões 4, 5 e 7 do questionário dado em sala para resolução em grupo. Análise das respostas dadas na edição do vídeo sobre o experimento
Construir respostas, embasadas em conceitos científicos, para questões apresentadas em experimentos sobre conteúdo de ciências da natureza postado em redes sociais (you tube).	Análise das questões do questionário dado em sala para resolução em grupo após a leitura e interpretação de hipertexto.
Criar um vídeo usando o aplicativo “videoshow” fazendo a edição de outro vídeo sobre experimento científico.	Análise da edição do vídeo realizada por meio do aplicativo a partir da utilização de uma maior diversidade de recursos oferecidos pelo aplicativo.

3.5. JOGOS EDUCATIVOS: Construindo Átomos

3.5.1. Contexto de Utilização

A sequência didática aqui desenvolvida tem foco em aulas de Ciências da Natureza (Química) em turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental. O conteúdo trabalhado abrange conceitos relacionados à estrutura dos átomos. Como diz Carl Sagan (1980) “somos poeiras das estrelas”. De fato, as estrelas foram os fornos que “assaram” os ingredientes responsáveis pela modelagem da matéria - os Átomos. Essas minúsculas partículas são os “tijolinhos” que dão forma a toda espécie material, portanto é de fundamental importância construir conhecimentos voltado para o entendimento desse “pequeno ser”, de modo a compreender a nossa essência material. Perguntas do tipo: O que são os átomos? Quantos átomos diferentes compõem a matéria? O que diferencia um átomo do outro? Como os átomos se transformam em outros átomos? O que há no interior dos átomos? Devem ter o sentido de provocar em nossos alunos uma curiosidade que estimulará a busca do conhecimento necessário para a compreensão dessa partícula fundamental da matéria. A compreensão dos nossos alunos sobre a estrutura dos materiais encontra-se apoiada em uma visão macroscópica daquilo que está ao seu redor. Contudo, para que haja um melhor entendimento das propriedades que caracteriza cada material é necessário um estudo a nível microscópico da sua constituição. Portanto, introduzir nossos alunos em um mundo que está além da sua capacidade visual exige do professor uma busca de metodologias educacionais que sejam capazes de instigar a sua curiosidade levando-o a participar de maneira ativa no processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, a aprendizagem por meio de jogos educativos surge como uma alternativa capaz de amenizar as lacunas de aprendizagem dos nossos alunos acerca de conceitos sobre a estrutura da matéria.

É fato que a aprendizagem de conceitos é mais efetiva quando os métodos utilizados nesse processo procuram explorar aspectos sensoriais do aprendente. Nesse sentido, os jogos educativos cumprem uma importante função, pois são capazes de estimular os sentidos da visão e audição provocando um aumento das sensações que conduzem a um aumento da atenção e interesse, promovendo a retenção do conteúdo e aprendizagem de conceitos. Além disso, a ludicidade, característica inerentes aos jogos realiza uma simbiose da aprendizagem com a

diversão. Aprender brincando é tudo que nossos alunos querem. Dessa maneira, os professores devem saber usar adequadamente os jogos de modo que eles tornem-se uma ferramenta que estimulem a aprendizagem por meio do entretenimento sem descambar para o seu uso meramente como forma de diversão, sem propósito educativo.

Em artigo, intitulado de “o Lúdico e os Jogos Educacionais”, Falkembach (2013), ressalta muito bem as vantagens de um jogo bem planejado:

Um jogo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa o conteúdo, ou seja, facilita a aprendizagem; permite a tomada de decisão e avaliação; dá significados a conceitos de difícil compreensão; requer participação ativa; socializa e estimula o trabalho de equipe; motiva, desperta a criatividade, o senso crítico, a participação, a competição sadia e o prazer de aprender. (FALKEMBACH, 2013, p. 5).

A metodologia empregada nessa sequência didática consiste em utilizar jogos educativos como propósito de revisar um conteúdo dado em sala de aula promovendo a sua fixação de modo a facilitar a aprendizagem. O jogo escolhido faz parte de um objeto de aprendizagem (OA) desenvolvido pela Universidade do Colorado (EUA) sendo o acesso dado por meio do site phet.colorado.edu. Esse site é um repositório de objetos de aprendizagem, cujo propósito é oferecer a professores simuladores e jogos pedagógicos de modo a tornar sua aula interativas e atrativas. O objeto de aprendizagem começa com um simulador que permite aos participantes montar átomos alterando suas características quanto à quantidade de prótons, nêutrons e elétrons. Após a atividade de simulação tem-se acesso a um jogo de treino e prática, dividido em 4 estágios. No primeiro estágio ele deve identificar o elemento na tabela periódica analisando as características dadas pelo jogo. No segundo estágio deve encontrar a massa, o número atômico e a carga para montar um átomo. No terceiro estágio por meio da representação do símbolo do elemento químico o jogador deve achar sua carga, sua massa, seu número atômico. O quarto estágio envolve todas as estratégias dos outros estágios, o jogador deve descobrir qual o elemento químico que possui as características apresentadas.

3.5.2. Objetivos

➤ Reconhecer que os materiais são constituídos por minúsculas partículas que extrapola nossa capacidade visual por meio da observação da matéria ao seu redor, interpretação de texto científico e discussões em sala de aula.

- Concluir que os modelos atomísticos são representações que melhor explica a constituição dos materiais por meio da compreensão de textos sobre o assunto.
- Identificar as partículas subatômicas tendo como base suas propriedades.
- Representar por meio de desenho um modelo para os átomos tendo como base a eletrosfera e o núcleo.
- Diferenciar cada átomo observando a quantidade de prótons em seu núcleo utilizando simuladores e leitura de texto.
- Associar cada elemento químico ao seu número atômico utilizando simuladores e leitura de textos e análise da tabela periódica.
- Realizar cálculos do número de massa utilizando simuladores e exercícios.

3.5.3. Conteúdos.

Constituição da matéria: Esse conteúdo faz parte do currículo de Ciências da Natureza para as turmas do 9º ano do Ensino fundamental ou 1º ano do Ensino Médio. Aqui introduzimos os conceitos de constituição da matéria a nível microscópico por meio dos conceitos de átomos, moléculas e elementos químicos.

Estrutura atômica: Esse conteúdo faz parte do currículo de Ciências da Natureza para as turmas do 9º ano do Ensino fundamental ou 1º ano do Ensino Médio. Aqui introduzimos a ideia da divisibilidade da matéria por meio de conceitos de partículas subatômicas, como prótons, elétrons e nêutrons e sua organização no interior dos átomos.

3.5.4. Ano.

Constituição da matéria: Esse conteúdo faz parte do currículo de Ciências da Natureza para as turmas do 9º ano do Ensino fundamental ou 1º ano do Ensino Médio. Aqui introduzimos os conceitos de constituição da matéria a nível microscópico por meio dos conceitos de átomos, moléculas e elementos químicos.

Estrutura atômica: Esse conteúdo faz parte do currículo de Ciências da Natureza para as turmas do 9º ano do Ensino fundamental ou 1º ano do Ensino Médio. Aqui introduzimos a ideia da divisibilidade da matéria por meio de conceitos de partículas subatômicas, como prótons, elétrons e nêutrons e sua organização no interior dos

átomos. Se o professor tiver aulas suficientes é importante trabalhar com modelos atômicos antes de introduzir esse conteúdo

3.5.5. Tempo

Duas aulas de 50 minutos.

3.5.6. Previsão de Materiais.

Os recursos necessários para realização da sequência didática são:

Recursos humanos: alunos, professor, assistente de laboratório de informática. Computadores.

Recursos materiais: quadro branco, pincéis coloridos (azul, preto, vermelho) para escrever no quadro, caderno, lápis coloridos, canetas, lápis preto, folhas A4, xerox de folha com o roteiro das atividades, xerox de textos.

Recursos tecnológicos: computadores, internet.

3.5.7. Desenvolvimento.

3.5.7.1. 1º Momento- Em sala de aula – Atividade em grupo (50 min)

I) Formação dos grupos por sorteio dos alunos (10')

II) Trabalho em grupo – Concepções prévias sobre constituição dos materiais (15')

Cada aluno recebe o texto 1 (abaixo). Em grupo faz a leitura e escreve as considerações do grupo. O professor recolhe uma cópia por grupo e faz a leitura para a turma de modo a identificar similaridade entre as ideias dos grupos.

Observação:

Esse é o momento que os alunos vão expor suas ideias sobre a constituição microscópica dos materiais. Provavelmente deve surgir ideias sobre os átomos. Nesse momento, após a leitura das considerações dos grupos, o professor deve estimular os grupos a tecer mais comentários sobre a origem de suas ideias sobre os átomos.

Texto 1**DE QUE SÃO FORMADAS AS COISAS A NOSSA VOLTA?**

Olhe ao seu redor. Plantas, pedras, gente, computadores: de que tudo é feito?

Como é possível existir tanta diferença e tantos diferentes? E em outras partes do universo, a matéria se compõe do mesmo jeito?

Já sabemos que tudo é feito de matéria. Agora imagine-se muito pequeno, mas muito pequeno que seja capaz de viajar pelo interior de toda matéria. O que você acha que encontraria nesse minúsculo mundo?

III) Trabalho em grupo – Estudo do texto 2 (abaixo) sobre estrutura atômica

Nesse momento é importante que os alunos realizem a leitura em silêncio solicitando a ajuda dos colegas de grupo ou do professor(a) quando for necessário a compreensão de conceitos mais difíceis. O papel do professor nesse momento não é dá respostas aos alunos, mas estimular a leitura de modo a encontrar as respostas nos textos para as questões propostas e promover a discussão dos conceitos apresentados no texto. Após o estudo dos textos realiza se os exercícios propostos. Dependendo da evolução da turma talvez seja necessário mais uma aula.

Texto-2

ÁTOMOS e ELEMENTOS QUÍMICOS

1-ÁTOMOS– ONDE TUDO COMEÇOU? GRÉCIA

Podemos dizer que o conceito de átomo nasceu na Grécia há aproximadamente, 2.500 anos. Os seus atributos foram objeto de especulação de muitos filósofos e cientistas que não pouparam esforços para descrevê-los.

Os átomos são pequenas unidades que formam tudo o que existe no Universo. Há cerca de 2,5 mil anos, o filósofo grego Demócrito disse que, se pegássemos todas as coisas e fôssemos partindo em pedaços, cada vez menores, chegaríamos a uma partícula indivisível. Ele chamou essa unidade minúscula de **átomo** (a = não, e tomo = divisível).

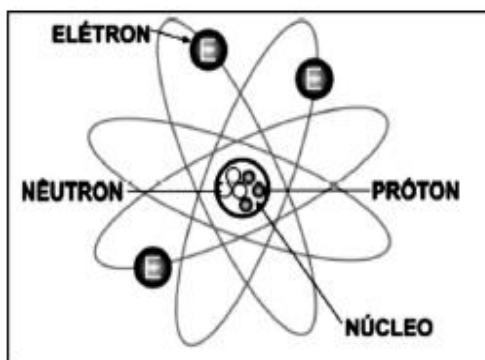
Outro grego afirmava que os átomos, embora não possam ser divididos em partes menores por nenhum meio físico, são dotados de estrutura. O conceito de átomo, como se conhece na química moderna, levou dois milênios para ser formulado! Hoje sabemos que há diferentes tipos de átomos, esses que formam as moléculas que, por sua vez foma a matéria.



DE QUE SÃO FORMADAS AS COISAS A NOSSA VOLTA?

Toda matéria é formada por átomos. No início se pensava que o átomo era indivisível... Daí, muitas vezes, ele ser representado como uma “bolinha” ... Hoje, já sabemos muitas coisas novas sobre o átomo. O átomo é dividido em partículas menores, com características e cargas diferentes: as mais importantes são as três indicadas abaixo!!! Mas, representar uma ideia tão pequena e tão cheia de detalhes... não é fácil!!!

Olhando o modelo de átomo, você saberia dizer que estruturas compõem o núcleo? E que estruturas giram em volta do núcleo?



<http://educar.sc.usp.br>

ESTRUTURA DO ÁTOMO

Os átomos são formados por três partículas fundamentais:

PRÓTONS – possuem carga elétrica positiva e massa igual a 1.

NÊUTRONS – não possuem carga elétrica e têm massa igual a 1.

Essas duas partículas formam o núcleo atômico.

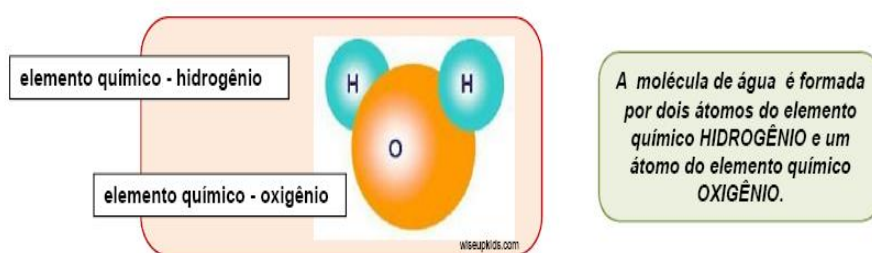
ELÉTRONS – possuem carga elétrica negativa e massa quase desprezível.

Ficam girando ao redor do núcleo, formando a eletrosfera.

Em um átomo, em equilíbrio ou neutro, o número de prótons tem que ser igual ao número de elétrons.

2- ELEMENTOS QUÍMICOS E MOLÉCULAS

QUAL É O SEU NOME? OXIGÊNIO, CARBONO, HIDRÓGENIO...



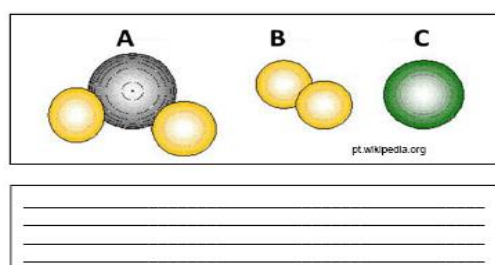
Todos os elementos químicos são compostos de átomos: no caso da molécula da água, dois átomos de Hidrogênio(H) e um de Oxigênio(O).

Todos os átomos de um mesmo elemento químico são iguais: os dois átomos de Hidrogênio que compõem a água.

Os átomos de elementos químicos diferentes são diferentes: a diferença entre os átomos de Hidrogênio e os de Oxigênio.



Agora, é com você!
Escreva quantos átomos
e elementos químicos
encontramos em cada
MODELO ao lado.



Na natureza, e desenvolvidos em laboratório, foram descritos 118 átomos diferentes que constituem os elementos químicos. Cada elemento químico é identificado por um nome, um símbolo e um número atômico. O nome tem origem nas línguas latina ou grega e o símbolo é a primeira letra ou a primeira e uma outra letra do nome. Alguns símbolos são escritos com letras que não estão nos nomes. Isso acontece quando os símbolos são tirados dos nomes dos elementos em latim.

Ex.: prata (argentum) /ouro (aurum)/ chumbo (plumbum).

Para que os elementos químicos sejam conhecidos no mundo todo existe uma linguagem universal de representação. Assim, o símbolo do oxigênio, por exemplo, é O na China, na Itália ou em qualquer outro país.



Qual é o seu nome? Oxigênio, cloro, prata, carbono, ferro...
Qual é o seu símbolo? O, Cl, Ag, C, Fe...

CAÇA ELEMENTOS QUÍMICOS!

Encontre o nome dos elementos químicos representados no quadro:

1	Ferro
2	Cobre
3	Oxigênio
4	Fósforo
5	Carbono
6	Prata
7	Cobalto
8	Alumínio
9	Cloro
10	Crômio
11	Chumbo
12	Hidrogênio
13	Zinco
14	Níquel
15	Ouro

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

QUAL É O SEU NOME? OXIGÊNIO, CARBONO, HIDRÔGÊNIO...

O número atômico (Z) é como a identificação do elemento químico, ou seja, cada elemento possui o seu, que é diferente de todos os outros. Dessa forma, os átomos com o mesmo número de prótons pertencem ao mesmo elemento químico.

O número atômico (Z) do FLÚOR é 9. Isto quer dizer que ele tem 9 prótons no seu núcleo.

O número de massa (A) é a soma do número de prótons(z) com o número de nêutrons(N) contidos no núcleo do átomo.

O número de massa do Flúor é 19, pois o Flúor possui 9 prótons e 10 nêutrons contidos no seu núcleo. $A = Z + N$
Com esta mesma expressão poderemos também calcular o número atômico e o número de nêutrons do átomo.

$$Z = A - N \quad N = A - Z$$

Observe como representamos o átomo de Flúor com seu número de massa (A) e o seu número atômico (Z). O número de massa possui maior valor que o número atômico, é representado em cima à direita ou à esquerda



ÁTOMOS NEUTROS

Verifica-se que em um átomo o número de prótons(P) é igual ao número de elétrons (E), isto faz com que esta partícula seja um sistema eletricamente neutro.



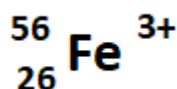
ÍONS

Um átomo pode perder ou ganhar elétrons para se tornar estável (detalhes em ligações químicas), nestes casos, será obtida uma estrutura com carga elétrica chamada **íon**. Quando o átomo perde elétrons o íon terá carga positiva e será chamado de CÁTION e, quando o átomo ganha elétrons o íon terá carga negativa e é denominado ÂNION.



Assim:

Fe³⁺ é um cátion e o átomo de ferro perdeu 3 elétrons para produzi-lo



O **O²⁻** é um ânion e o átomo de oxigênio ganhou 2 elétrons para produzi-lo

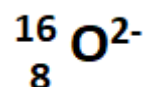


TABELA PERIÓDICA

Os elementos químicos foram organizados em um quadro em ordem crescente do seu número atômico ocupando linhas e colunas de acordo com suas propriedades químicas.

Tabela periódica. 1

Tabela periódica

Fonte: Tabela Periódica.org. (2021). Disponível em <https://www.tabelaperiodica.org/wp-content/uploads/2021/01/Tabela-completa-5-algarismos-sem-intervalo-v9.pdf>

Fonte: Tabela Periódica.org. (2021). Disponível em <https://www.tabelaperiodica.org/wp-content/uploads/2021/01/Tabela-completa-5-algarismos-sem-intervalo-v9.pdf>

Agora, consulte a tabela periódica e complete o quadro abaixo indicando o nome, símbolo e/ou quantidade de prótons de cada elemento.

Elemento químico	Símbolo	Número Atômico(Z)	Elemento químico	Símbolo	Número Atômico(Z)
Hidrogênio	H		Ferro		26
		2		Ag	
Lítio	Li		Ouro		
		4		Cl	
Boro	B		Magnésio		
Carbono		6		Pb	

Conteúdo adaptado de:

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO Ciências – 9º ano: 1º Bimestre/2013, p.25-31. Rio de Janeiro. Ediouro gráfica e Editora LTDA, 2013. Disponível em

http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4244793/4104837/CIE9_1.BIM_ALUNO_2.0.1.3..pdf, acesso em 25/02/2021.

3.5.7.2. 2º momento: Sala de computadores- trabalho em dupla (50min)

I) Formação das duplas em sala de aula- 5 min

II) Trabalho em dupla na sala de computadores.

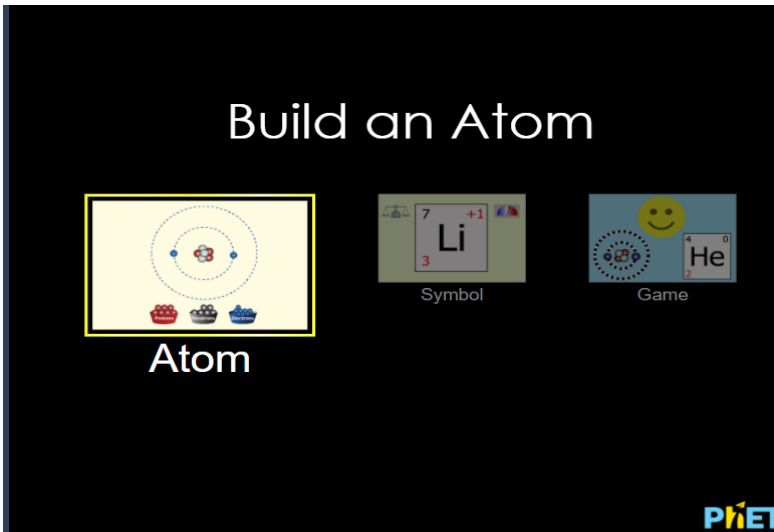
Observação:

Nesse momento, o professor entrega aos alunos o roteiro (abaixo) da atividade a ser realizada tendo como base o simulador/jogo:

JOGO EDUCATIVO		
Nome da escola:		
Disciplina: Ciências	Turma- 9º ano	
Professor(a):		
Alunos(as):		
Trabalho de Ciências	Data:	Valor:
Tema: Estrutura Atômica- Jogos Educativos		

JOGO- MONTE UM ÁTOMO

Figura 6: Interface de abertura do jogo monte um átomo.



Fonte: <https://www.cokitos.pt/monte-um-atomo/play/>

Acesse o endereço:

<https://www.cokitos.pt/monte-um-atomo/play/>

Atividade 01 - ATOM: Construção de átomos eletricamente neutros e íons.
 Determinação de carga e número de massa.
Click em ATOM;

Click sobre prótons e arraste 1 próton para o centro do átomo (X). Agora! Olhe a tabela acima à direita e a Carga (Net Charge) e o número de massa (Mass Number)

Qual o átomo formado? _____ Qual a carga? _____ Qual a massa?

Arraste 1 nêutron para o centro do átomo (X). O que alterou?

() O tipo de átomo () a carga () a massa.

Arraste 1 elétron para a eletrosfera do átomo.

O que alterou? ☐ O tipo de átomo ☐ a carga ☐ a massa

A espécie formada é? ☐ átomo neutro ☐ cátion ☐ ânion

Arraste mais um próton para o núcleo do átomo.

Qual o átomo formado? _____ Qual a carga? _____ Qual a massa? _____

Arraste 2 nêutrons para o núcleo do átomo. O que alterou?

☐ O tipo de átomo ☐ a carga ☐ a massa

Arraste mais 1 elétron para a eletrosfera.

O que alterou? ☐ O tipo de átomo ☐ a carga ☐ a massa

A espécie formada é? ☐ átomo neutro ☐ cátion ☐ ânion

Arraste 2 prótons para o núcleo do átomo.

Qual o átomo formado? _____ Qual a carga? _____ Qual a massa? _____

A espécie formada é? ☐ átomo neutro ☐ cátion ☐ ânion

Quantos elétrons são necessários para neutralizar esse átomo?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Arraste 2 nêutrons para o núcleo do átomo.

O que alterou? ☐ O tipo de átomo ☐ a carga ☐ a massa

O que altera a massa dos átomos é a adição de:

☐ prótons e elétrons ☐ nêutrons e elétrons ☐ prótons e nêutrons

Acrescentando prótons, nêutrons e elétrons, monte um átomo que apresente as características:

Número atômico(Z) = 9 Número de massa(A) = 19 Carga = -1

Qual o símbolo e o nome desse elemento? _____

Acrescentando prótons, nêutrons e elétrons, monte um átomo que apresente as características:

Número atômico(Z) = 6 Número de massa(A) = 13 Carga = +2

Qual o símbolo e o nome desse elemento? _____

) Acrescentando prótons, nêutrons e elétrons, monte um átomo que apresente as características:

Número atômico(Z) = 3 Número de massa(A) = 5 Carga = 0

Qual o símbolo e o nome desse elemento? _____

Atividade 02: SYMBOL

Representação dos elementos químicos por meio da adição de prótons, nêutrons e elétrons

Click em SYMBOL (barra abaixo):

The screenshot shows the PhET 'Build an Atom' simulation. In the center, a 'Neutral Atom' of Lithium is displayed with 3 protons (orange), 3 neutrons (grey), and 3 electrons (blue) on two orbits. To the right, a periodic table shows 'Li' selected. Below the atom are three bins labeled 'Protons', 'Neutrons', and 'Electrons'. At the bottom, a navigation bar includes 'Atom', 'Symbol', and 'Game' tabs, and a PhET logo.

Isótopos do HIDROGÊNIO.

Monte três átomos eletricamente neutros de Hidrogênio ($Z=1$) que possuem respectivamente 1, 2, 3 como número de massa. Escreva as representações abaixo.



Os isótopos são átomos que apresentam a mesma quantidade de _____
(prótons, elétrons ou nêutrons) e diferem quanto à quantidade de _____
(prótons, elétrons ou nêutrons). Portanto, possuem o mesmo _____

(número atômico ou número de massa) e diferentes _____ (número atômico ou número de massa).

Isótopos de CARBONO

Monte três isótopos de átomos eletricamente neutros de CARBONO ($Z=6$) que possuem respectivamente 6, 7 e 8 nêutrons. Escreva as representações abaixo.

--	--	--

Isótopos do OXIGÊNIO

Monte três isótopos de átomos eletricamente neutros de OXIGÊNIO ($Z=8$) que possuem respectivamente os números de massa 16, 17 e 18. Escreva as representações abaixo.

--	--	--

Cátions de átomos de LÍTIO.

Monte três átomos de lítio ($Z=3$) que possuem 2 nêutrons e cargas 0, +1 e +2 respectivamente. Escreva as representações abaixo.

--	--	--

Átomos eletricamente neutros possuem quantidade de partículas positivas (Prótons) igual a quantidades de partículas negativas (_____). Os cátions são átomos eletricamente _____ (positivos ou negativos), pois possuem maior quantidade de _____ (prótons ou elétrons) que a quantidade de _____ (prótons ou elétrons).

Cátions de átomos de BORO

Monte três átomos de Boro ($Z=5$) que possuem 4 nêutrons e cargas 0, +2 e +3 respectivamente. Escreva as representações abaixo.

**Ânions de átomos de NITROGÊNIO**

Monte três átomos de Nitrogênio ($Z=7$) que possuem 8 nêutrons e cargas 0, - 2 e - 3 respectivamente. Escreva as representações abaixo.



Átomos eletricamente neutros possuem quantidade de partículas positivas (Prótons) igual a quantidades de partículas negativas (_____). Os ânions são átomos eletricamente _____ (positivos ou negativos), pois possuem maior quantidade de _____ (prótons ou elétrons) que a quantidade de _____ (prótons ou elétrons).

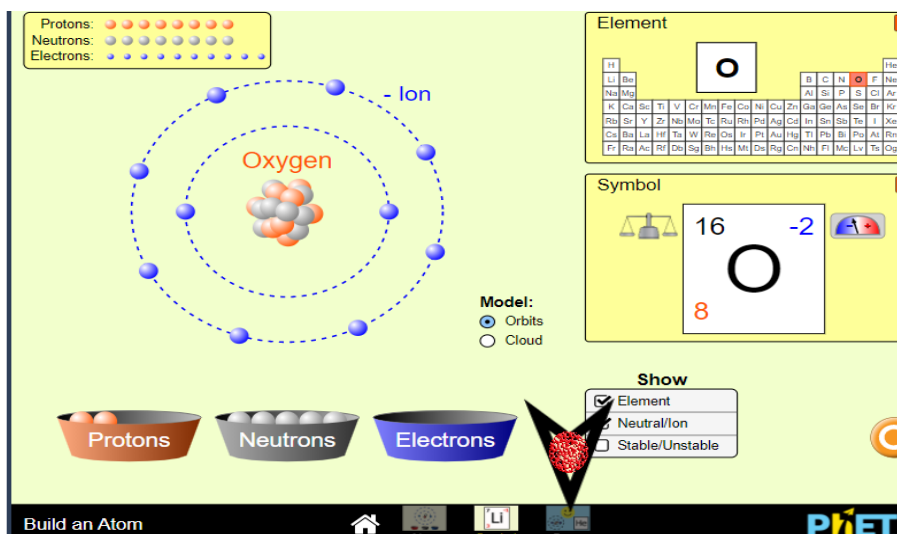
Ânions de átomos de OXIGÊNIO.

Monte três átomos de Oxigênio ($Z=8$) que possuem 8 nêutrons e cargas 0, - 1 e -2 respectivamente. Escreva as representações abaixo.

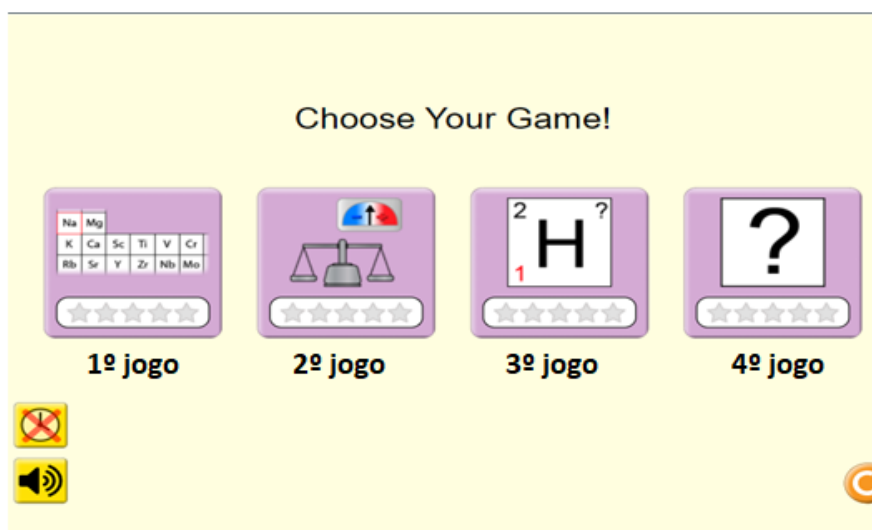
**Atividade 03: GAME**

Aplicação, por meio de um jogo, dos conhecimentos construídos com as atividades de simulação. VAMOS LÁ! DIVIRTAM-SE!

Click em GAME (abaixo)



Observe a tela e veja que são 4 jogos – Indiquei na figura abaixo.



1º Jogo:

O jogador deve encontrar o elemento na tabela periódica analisando as características dada para cada átomo. ATENÇÃO! Os elementos localizam-se na tabela periódica em ordem crescente do seu número atômico da esquerda para a direita.

2º jogo:

O Jogador deve determinar o número de massa ou carga dos átomos tendo como base as representações ou os dados quanto á quantidade de prótons, elétrons e nêutrons. ATENÇÃO! Lembre-se, a massa é soma de prótons e nêutrons e carga é dada pela diferença entre os elétrons e prótons.

3º jogo:

O jogador deve completar as representações dos elementos determinando seu número atômico, seu número de massa ou a sua carga tendo como base as informações dadas. **ATENÇÃO!** Lembre-se, a massa é soma de prótons e nêutrons, o número atômico é a quantidade de prótons e a carga é dada pela diferença entre os elétrons e prótons. Nas representações, o número de massa é localizado em cima à esquerda, o número atômico embaixo à esquerda e a carga em cima à direita.

4º jogo

Esse jogo reúne os conhecimentos dos 3 jogos anteriores, de modo que o jogador encontre os elementos químicos completando as representações tendo como base os dados fornecidos.

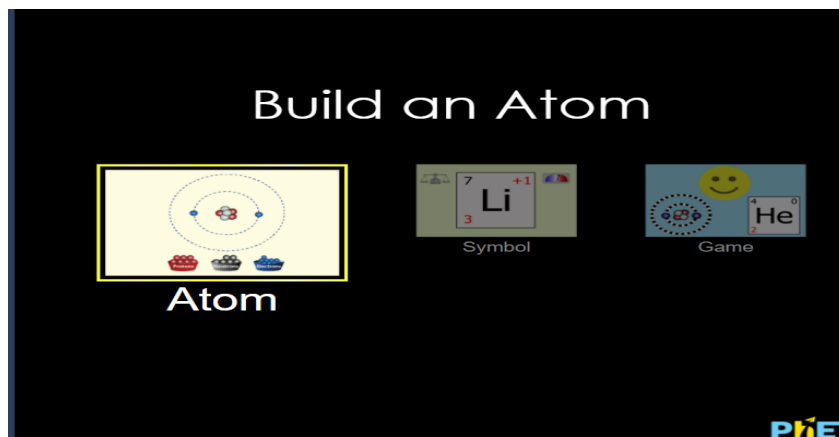
Observação:

Inicialmente, o professor deve utilizar os jogos para reforçar os conteúdos aplicados, permitindo uma interação entre as duplas em cada computador de modo que eles compartilhem conhecimentos, promovendo a fixação do conteúdo. Portanto nesse momento é aconselhável utilizar os jogos com o time desligado.

Em outro momento, o professor pode utilizar os jogos para promover uma competição entre as duplas marcando o tempo gasto para concluir cada jogo, usando para isso o time (Cronômetro).

A atividade com o simulador/jogo consiste em três momentos:

Figura 7: Interface do objeto de aprendizagem monte um átomo.



Fonte: phet.colorado.edu

1º) ATOM- Construção de átomos eletricamente neutros e íons e determinação de carga e número de massa.

Os alunos adicionam prótons e nêutrons no núcleo do átomo e determina seu número de massa. Pela adição de prótons e elétrons determina a sua carga.

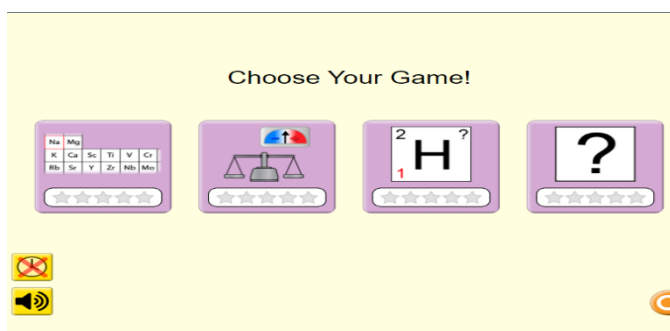
2º) SYMBOL - Representação dos elementos químicos por meio da adição de prótons, nêutrons e elétrons

Os alunos adicionam prótons, nêutrons e elétrons e a partir daí analisa a representação dos elementos químicos por meio do número atômico, número de massa e sua carga.

3º) GAME- Aplicação, por meio de um jogo, dos conhecimentos construídos com as atividades de simulação.

O jogo é dividido em 4 partes:

Figura 8: Interface de abertura do jogo em 4 estágios



Fonte: phet.colorado.edu

1ª parte: Por meio de uma representação(desenho) do átomo o jogador deve localizá-lo na tabela periódica.

2ª parte: É dado a quantidade de prótons, nêutrons e elétrons e o jogador deve determinar ou sua carga, ou sua massa.

3ª parte: por meio da representação do símbolo do elemento químico o jogador deve achar sua carga, sua massa, seu número atômico.

4ª parte: Envolve todas as estratégias das outras partes. O jogador deve descobrir qual o elemento químico que possui as características apresentadas.

Observação:

- Inicialmente, o professor deve utilizar os jogos para reforçar os conteúdos aplicados, permitindo uma interação entre as duplas em cada computador de modo que eles compartilhem conhecimentos, promovendo a fixação do conteúdo. Portanto nesse momento é aconselhável utilizar os jogos com o time(cronômetro) desligado.

- Em outro momento, o professor pode utilizar os jogos para promover uma competição entre as duplas marcando o tempo gasto para concluir cada jogo, usando para isso o time.

3.5.8. Avaliação

A avaliação será realizada de maneira processual e formativa observando a participação e interação dos alunos nos grupos de estudo em sala de aula por meio de atitudes como interação, esforço, dedicação, empatia, capricho.

O quadro mostra como os objetivos serão alcançados por meio de instrumentos de avaliação:

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
Reconhecer que os materiais são constituídos por minúsculas partículas que extrapola nossa capacidade visual por meio da observação da matéria ao seu redor, interpretação de texto científico e discussões em sala de aula.	Discussões em sala de aula e análise de argumentos descritos em folha impressa (Texto 1)
Concluir que os modelos atomísticos são representações que melhor explica a constituição dos materiais por meio da compreensão de textos sobre o assunto.	Correção de exercícios escritos (Texto 2) e análise de roteiro de atividade de simulação.
Identificar as partículas subatômicas tendo como base suas propriedades.	Correção de exercícios escritos (Texto 2)
Representar por meio de desenho um modelo para os átomos tendo como base a eletrosfera e o núcleo.	Correção de exercícios escritos (Texto 2) e análise de roteiro de atividade de simulação e, respostas no jogo(game)
Diferenciar cada átomo observando a quantidade de prótons em seu núcleo utilizando simuladores e leitura de texto.	Correção de exercícios escritos (Texto 2) e análise de roteiro de atividade de simulação e, respostas no jogo(game)
Associar cada elemento químico ao seu número atômico utilizando simuladores e	Correção de exercícios escritos (Texto 2) e análise de roteiro de atividade de simulação e, respostas em jogo(game)

leitura de textos e, análise da tabela periódica.	
Realizar cálculos do número de massa utilizando simuladores e exercícios	Correção de exercícios escritos (Texto 2) e análise de roteiro de atividade de simulação e, respostas em jogo (game)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 foram elaboradas nove sequências didáticas cuja exigência era utilizar uma ferramenta tecnológica em mídias digitais de comunicação. As sequências didáticas são constituídas por oito elementos que deveriam ser explorados durante a sua construção. Cada elemento demonstra uma organização do professor em seu fazer docente e revela informações importantes para seus pares em caso de utilização das SDs em futuros trabalhos.

Nesse trabalho de conclusão de curso foram apresentadas cinco sequências didáticas das nove elaboradas no curso. O processo de elaboração foi embasado nos conhecimentos construídos por meio do estudo em cada disciplina do curso e da experiência desse professor em sala de aula. Sob a orientação dos monitores e do feedback das correções a qualidade das sequências foram melhorando no caminhar do curso. Mediante esse rigor necessário qualquer SD poderia ser apresentada aqui.

Reconheço que a produção das primeiras sequências didáticas se deu com muita dificuldade, pois no meu fazer pedagógico, ao longo da minha profissão, essa não era uma prática comum. O preparo das minhas aulas se dava por meio da elaboração de planos de aulas, cuja organização em etapas difere em muito de uma sequência didática. Apropriar do modelo de sequências didáticas me consumiu horas e horas de estudo e uma constante consulta às orientações dada pelos tutores Camila Camillozzi Alves Costa e Marcos Corrêa por meio de informações em texto e vídeo. Cada sequência didática tinha como objetivo aplicar ferramentas tecnológicas esmiuçadas ao longo do curso por meio de leituras de artigos, realização de tarefas e discussões em fórum. Momentos esses que aproveitei para reformular meus planejamentos de aulas conferindo a eles a robustez das sequências didáticas e fazendo uma simbiose entre o velho e novo inserindo nas aulas algumas ferramentas tecnológicas apresentadas nos estudos das disciplinas.

No decorrer do curso tive contato com várias ferramentas tecnológicas em mídias de comunicação e interação bem como do grande potencial do uso como recursos pedagógico. Todo esse aparato de recursos tecnológicos/pedagógicos apresentados não faria nenhum sentido se não tivesse realizado uma imersão dentro dos estudos do José Moran sobre metodologias ativas cujo intuito é inverter os papéis em sala de aula, colocando o aluno para trabalhar, construindo sua trajetória de

aprendizado com a mediação e tutoria do professor, intermediados pelas tecnologias digitais de comunicação e interação.

O que foi apresentado ao longo do curso superou minhas expectativas iniciais que era realizar um curso sem tantas exigências de leituras e realização de tarefas pois acreditava que o tempo que tinha disponível para isso não era o suficiente para realizar algo com tantas exigências. Fui adaptando ao longo do curso e entendendo que era assim que tinha que ser. Realizei importantes leituras que há de deixar profundas pegadas pedagógicas em meu trabalho.

REFERÊNCIAS

AS FERRAMENTAS DIGITAIS MAIS POPULARES EM SALA DE AULA. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Geraí -Biblioteca Virtual, 2020. Disponível em https://virtual.ufmg.br/20201/pluginfile.php/382466/mod_label/intro/EBOOK_As%20ferramentas%20digitais%20mais%20populares%20em%20sala%20de%20aula.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

ALMEIDA, Wagner B. Introdução à Estrutura Da Matéria. **Química nova na escola**, n.4, maio 2001-p.3.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências Didáticas: Estruturas e Elaboração**. 1ª ed. Belém, 2017. 106p.

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO. **Ciências: 9º ano: 1º Bimestre, 2013**. Rio de Janeiro, 2013., p.25-31. Disponível em http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4244793/4104837/CIE9._1.BIM_ALUNO_2.0.1.3..pdf, acesso 25/02/2021.

DUTRA, Katia. **O clássico experimento da vela: uma história de imprecisões**. Site Redes Modernas. 2016. Disponível em: <https://redes.moderna.com.br/2016/10/31/o-experimento-da-vela/#:~:text=Acredita%2Dse%20que%20os%20produtos,tamANHOS%2C%20algo%20muito%20interessante%20acontece!>, Acesso em: 02 jul. 2020..

EASY ORIGAMI. Origami cubo snobe-Instruções em português PT BR. 1 vídeo (4'03"). Youtube. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=sGuDBnjL-EM>, acesso 25/02/21

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO. Estação de tratamento de água – como funciona? 13 de dezembro, 2015. 1 vídeo (7'.52"). Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>. Acesso em: 20 maio 2020.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental: **O Lúdico e os Jogos Educacionais**. Centro Interdisciplinar de Novas tecnologias na Educação-CINTED-UFRGS, 2013.

INFOESCOLA.COM: Mudanças de Estado físico, 2012. Disponível em: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2012/04/mudancas-estados-fisicos.jpg> (acesso em 04/12/2019)

INSTITUTO CRESCER. Storytelling na Educação - Aprendizagem Significativa. 1 vídeo (1'43"). Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=LmDQvsfqRg8>, acesso 25/02/21

LAZIER, Joceli de Fátima Cerqueira: Desenvolvimento Do Conceito De Meio Ambiente Com Crianças Por Meio Da “Contação De Histórias”: Uma Contribuição À Educação Ambiental. p.43-55. 2010. Dissertação (Mestranda em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, SP: 2010.

LIMA, Marcelo José Barbosa Rodrigues; FERNANDES, Gustavo dos Santos; SANTOS, Jadeany Arruda Silva; AGUIAR, Laryssa Rayane Silva; SILVA, Flávio José de Oliveira. **Jogo Digital Como Tecnologia Educacional para a Comunicação e Prática Pedagógica**. XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste. Natal-RN- 02 a 04/07/2015.

MONTE UM ÁTOMO. Cokitos-Jogos educativos, 2021. Disponível em <https://www.cokitos.pt/monte-um-atomo/play/>, acesso em 28/10/2020

MANUAL DO MUNDO. Como é feito o tratamento de água? 15 de julho, 2017. 1 vídeo (7':35"). **Youtube**. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI&t=305s>. Acesso em: 18 maio 2020, acesso em 20 maio 2020.

MARINHO, Marco Antônio. **Experimento da Vela**: Novas Considerações. 21 de junho, 2020. 1 vídeo (1':45"), disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=96N_VmvvN2k. Acesso em: 04 jul. /2020.

10.2. Referências para o estudante

MORÁN, José: Mudando a Educação com Metodologias Ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximação jovens, Vol. 2, P.15-33. 2015.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. Química, volume único: ensino médio (livro do professor). **São Paulo: Scipione**, 2005.

PHET-INTERACTIVE SIMULATIONS. University of colorado Boulder. Disponível em <https://phet.colorado.edu>, acesso em 04/12/2019.

SALES, Shirley. #Potênciaciborgue: Notas para escapar de ciladas teóricas em análises sobre currículos e tecnologias digitais. In AGUIAR, Marcia Ângela da Silva, MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa, PACHECO, Jose Augusto. CURRÍCULO, entre o comum e o singular. Recife: ANPAE, 2018. p.236-247. Disponível em <https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/2-Coloquio/Serie7.pdf>, acesso 04/03/2021.

SARTORI, Ademildes Silveira et al. Tecnologia, educação aprendizagem: Os desafios para o educador na era da comunicação da Informação. **Tecnologia, sociedade e educação**. Florianópolis:Universidade do estado de Santa Catarina, 2002, p.35.

ZECHIM, Maria José Cremasco. Caderno Pedagógico De Atividades Práticas E Experimentais Para Uma Aprendizagem Significativa De Conceitos Físicos Na Ciência, pag 18 e 19. Bandeirantes, Paraná (2008).