



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

JAILZA LEAL DOS SANTOS

ÁGUA: DO BIG BANG AO SERTÃO

SENHOR DO BONFIM

2019

JAILZA LEAL DOS SANTOS

ÁGUA: DO BIG BANG AO SERTÃO

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Senhor do Bonfim, como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza.

Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Letícia Maria Oliveira

SENHOR DO BONFIM

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

FOLHA DE APROVAÇÃO

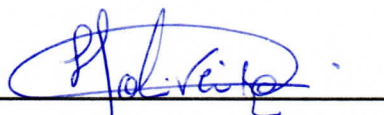
JAILZA LEAL DOS SANTOS

A ÁGUA: DO BIG BANG AO SERTÃO

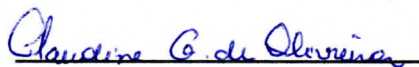
Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 18 de dezembro de 2019.

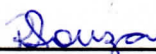
Banca Examinadora



Prof^ª Dr.^a Letícia Maria de Oliveira, UNIVASF



Prof^ª Dr.^a Claudine Gonçalves de Oliveira, UNIVASF



Prof^ª Dr.^a Rosângela Souza Vieira, UNIVASF

ÁGUA: DO BIG BANG AO SERTÃO
WATER: FROM BIG BANG TO THE BACKWOODS

Jailza Leal dos Santos [jailzaleal@hotmail.com]

Leticia Maria de Oliveira [lefrazzi@gmail.com]

UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco

Av. Tomaz Guimarães, s/n Bairro Santos Dumont, Senhor do Bonfim – BA. CEP:
48.970-000

RESUMO

Na sociedade atual, a água passou a ser vista apenas como recurso hídrico e não mais como um bem natural indispensável para sobrevivência humana e das demais espécies. Passamos a usá-la indiscriminadamente, sem pensar na sua origem ou no porquê da abundância de água líquida no planeta Terra. Atualmente, temos usado a água sem cuidado e sem refletir sobre o porquê de sua escassez em algumas regiões do planeta, além disso, pouco temos refletido sobre a relação da água com a vida. Embora nosso planeta seja conhecido como “planeta água”, sabemos que ela está distribuída de diversas formas e em diversos locais, e a maior parte desta água é de difícil acesso ou não é apropriada para consumo humano. Pensando nisso, este trabalho propôs desenvolver um produto educacional, no formato de oficina temática, intitulada “A água: do Big Bang ao sertão”, justamente com o intuito de ampliar o olhar dos alunos sobre o tema. Desse modo, foram escolhidas duas turmas, dois públicos distintos com visões e concepções bem diferentes, ambos na cidade de Senhor do Bonfim, Bahia, sendo uma do Ensino Fundamental I, especificamente, do 5º ano, da escola Municipal Thomaz Guimarães e outra turma do EJA, Educação de Jovens e Adultos, do colégio Teixeira de Freitas. Foram desenvolvidas oficinas temáticas interdisciplinares, mostrando que um determinado tema, pode e deve ser abordado de maneira alternativa, englobando os conhecimentos de várias disciplinas, o que provoca a curiosidade e desperta o interesse dos mais variados públicos.

Palavras-chave: água, Interdisciplinaridade, Big Bang.

ABSTRACT

In today's society, water has become seen only as a water resource and no longer as an indispensable natural asset for the survival of humans and other species. We start using it indiscriminately, without thinking about its origin or why there is an abundance of liquid water on planet Earth. We started using it carelessly and without thinking about why water scarcity is in some regions of the planet and, mainly, about the relationship between water and life. Although our planet is known as “planet water”, we know that it is distributed in various ways and in various places, and most of this water is difficult to access or not suitable for human consumption. Thinking about it, this work proposed to develop an educational product, in the format of thematic workshop, titled “Water: from the Big Bang to the sertão”, precisely in order to arouse new questions among the most varied audiences. Thus, two classes were chosen, being one of the elementary school I, specifically, of the 5 year, of the Municipal school Thomaz Guimarães and another class of EJA, Education of Youth and Adults, of the college Teixeira de Freitas, because they are public with very different views and conceptions. Interdisciplinary thematic workshops were developed, showing that a certain theme, can and should be approached in an alternative way, encompassing the knowledge of various disciplines, which provokes curiosity and arouses the interest of the most varied audiences.

Keywords: water, Interdisciplinarity, Big Bang.

1. Introdução

A água é uma substância formada da combinação de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, e quando apropriada para o consumo deve conter algumas características como ser insípida, incolor e inodora. É importante destacar que é impossível encontrar fontes de água totalmente pura, formada apenas por H₂O, pois ela sempre contém diversas substâncias e sais dissolvidos nela. É o recurso mais importante para humanidade sendo, portanto, um tema que deve ser trabalhado de forma transversal, e não apenas voltado para as questões econômicas, sociais e ambientais. A forma como a água chegou ao nosso planeta ainda é um mistério, mas sabemos que a presença dela é que nos dá condições de habitar o nosso planeta.

Dependemos dela para tudo, para beber, para cultivar as plantas, para preparar os alimentos, tomar banho, e outros. Ela está abundantemente presente no nosso corpo e em boa parte da superfície do nosso planeta. Contudo, percebemos que, quando trabalhada no contexto escolar, na maioria das vezes, é feita uma abordagem recortada, considerando apenas os aspectos químicos, ou apenas levando em conta as questões ambientais ou, muitas vezes, discutindo sobre o problema da poluição. De qualquer forma, na maioria das vezes, o tema “água” não é tratado de maneira integrada, sendo que essa temática traz consigo a essência de múltiplos saberes.

Desse modo, este trabalho se justifica por ser uma abordagem interdisciplinar, mostrando as diversas formas de como podemos trabalhar o tema água sob diferentes aspectos: físicos, químicos, astronômicos, sociais, regionais e ambientais. Visando ampliar a compreensão acerca da água, este trabalho propôs a aplicação de um produto educacional, na forma de Oficinas, com a temática: “água – do Big Bang ao sertão”, com o objetivo de apresentar essas áreas do conhecimento para o público adulto e infantil.

O trabalho interdisciplinar garante uma maior interação entre alunos e professores, e promove uma troca de experiências. Essa estratégia permite apresentar aos alunos possibilidades diferentes de olhar um mesmo fato, podendo-se assim trabalhar um tema com abordagens em várias disciplinas, com o intuito de romper a fragmentação do conhecimento.

O propósito do produto educacional foi fazer com que os alunos interagissem com os conceitos de várias disciplinas abrangendo as diversas áreas do conhecimento, discutindo a história da água enquanto molécula e enquanto elemento da vida, promovendo debates sobre os conteúdos, explicando a importância da água para habitabilidade planetária, a abundância de água líquida na Terra, e a escassez de água em determinadas regiões do planeta, através de uma sequência didática, com metodologia participativa, com a leitura de textos, debates, uso de vídeos e muita troca de saberes sempre valorizando o conhecimento prévio trazido pelo alunos.

Este trabalho é fruto de uma inquietação que surgiu ao cursar o componente curricular Núcleo Temático, ofertada no curso de Ecologia, com o tema: “resolução de problemas socioambientais”, que despertou o interesse sobre a importância deste bem tão precioso e necessário para a vida. Numa conversa com a professora Letícia, ela me ajudou a amadurecer sobre a temática e abraçou essa proposta comigo.

2. Fundamentação Teórica

A água tem fundamental importância para a existência e a continuidade da vida em nosso planeta, portanto, falar da relevância dos conhecimentos sobre a água em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais. A presença ou a ausência de água vem escrevendo a história da humanidade desde as antigas civilizações. Nosso planeta não teria se transformado em um ambiente apropriado para a vida sem a formação e a proliferação da água em estado líquido. Desde a sua origem, os elementos hidrogênio e oxigênio se combinaram para dar origem ao elemento chave da vida: a água. (BACCI CORTE e PATACA MOUTINHO, 2008)

Mas, afinal, de onde veio essa água que possibilitou as espécies evoluírem e habitarem o planeta Terra? E, por que, diferente de outros planetas e satélites, há abundância de água em sua forma líquida na Terra? Bem, existem pontos de vista diferentes para tentar explicar a origem desta preciosidade no nosso planeta.

Todas as formas de vida, sem exceção, vivem exclusivamente imersas em água líquida durante pelo menos uma etapa de seu desenvolvimento. Muitas dessas espécies permanecem nela a vida toda, os seres humanos, por exemplo, passam nove meses no “oceano do útero” antes de estarem aptos à vida na superfície da Terra. A importância da água líquida é tão grande que ela determina nossa definição de habitabilidade planetária, entretanto, na sociedade em que vivemos, a água passou a ser vista apenas como um recurso hídrico e não mais como um bem natural e especial, indispensável para a sobrevivência humana e para as demais espécies que habitam o planeta. (MELO, 2016)

Segundo Gleiser (2010) o surgimento de tudo que existe no universo quase sempre esteve envolvido por mistérios, mitologias e visões religiosas. A maioria das religiões usam os deuses para explicar a origem de toda a criação, enquanto que algumas teorias modernas acreditam que o universo surgiu do “nada”, inclusive a teoria mais aceita e respaldada atualmente é a teoria do Big Bang, que relata como se deu a expansão do universo.

O Big Bang é o evento que nos permite compreender alguns instantes após essa expansão onde nos primeiros instantes foram produzidos os elementos químicos mais leves do universo, e que foi das explosões das estrelas que os elementos necessários para a vida foram e continuam sendo forjados.

2.1 A água e os mitos

De onde veio o mundo? Como ele surgiu? De onde vieram os homens? De onde veio tudo o que existe? Em todos os tempos e em todas as civilizações, essas foram perguntas que sempre inquietaram a humanidade e receberam diferentes respostas. Muitos mitos sobre a origem do universo nos falam de seres sobrenaturais, espécies de divindades que criaram os céus, a terra e toda a forma de vida que nela existe, mas nenhuma explica de onde veio a água. É como se a água já existisse antes de qualquer coisa, e antecedesse a própria criação. Há, por exemplo, uma lenda indígena chamada nheengatu, da Amazônia, que conta a origem do mundo:

No princípio, havia só água, céu. Tudo era vazio, tudo noite grande. Um dia, Tupana desceu de cima no meio de vento grande, quando já queria encostar na água saiu do fundo uma terra pequena, pisou nela. Nesse momento o sol apareceu, no tronco do céu e Tupana olhou para ele. O sol rachou a pele de Tupana... no dia seguinte já havia terra, ainda não havia gente. (MARTINS, R, A, p.04)

A lenda nheengatu, indicada acima, é um mito sobre a origem do mundo, pois ela tenta descrever esse início como resultado da ação de Tupana, um ser sobrenatural. Contudo, é interessante observar que na descrição da origem do mundo, a partir desse mito, a água já existia, antes mesmo de Tupana, ou seja, a água precede a criação, de acordo com a lenda de nheengatu.

Na origem bíblica da criação do universo descrita no livro de Genesis, assim como nheengatu, existe apenas uma divindade que produz todas as coisas. Nada surge por si próprio: parece não existir forças ativas da matéria. São necessárias, desse modo, decisões e o poder de um Deus para que tudo possa surgir.

No princípio Deus fez o céu e a terra. E a terra era uniforme e vazia.
E havia trevas sob a face do abismo, e o espírito de Deus se movia sobre as águas. E disse Deus: seja feita a luz e a luz se fez...E Deus separou a luz das trevas. E disse Deus também: seja feito o firmamento em meio as águas, e dívida as águas das águas. (MARTINS, R, A. p.05)

Nesse trecho, tudo vai sendo estruturado a partir da palavra de Deus, onde existam as trevas e Deus diz: que se faça a luz e a partir da luz ele vai dando ordens para criar as demais coisas. Entretanto, observa-se novamente, nesse caso, que a água já existia antes mesmo da criação, o que nos faz perguntar: de onde afinal veio a água?

E Deus fez o firmamento dividindo as águas que estavam sobre o firmamento...Depois nos dias seguintes Deus faz as plantas, os astros, os animais da terra e das águas e por fim o homem. (MARTINS, R, A. p.06)

Nesse trecho, pressupõe-se que, desde o princípio, precedendo as ações de criação, já existia a água doce e a água salgada, cabendo a deus, não necessariamente criá-las, mas apenas dividi-las, visto que as águas já “estavam sobre o firmamento”. Já em outro trecho bíblico, no livro de Pedro, capítulo três, versículo cinco, ele diz novamente sobre a existência da água: “pela ordem de Deus céus e terra foram criados, a terra foi formada da água e no meio da água”, o que novamente se observa que a água precede a própria criação divina.

Em outras culturas, diversos deuses participam da criação do universo. O mais antigo mito conhecido sobre a origem de tudo é o Enuma Elis, um mito babilônico, elaborado cerca de 4.000 anos atrás. Esse mito cosmogônico começa falando de uma unidade primitiva, uma mistura de águas, anterior a todos os deuses:

Quando no alto de céu (Anshar) ainda não tinha sido nomeado e em baixo da terra (Kishar) ainda não tinha nome, nada existia senão uma mistura de águas de Apsu, o oceano primordial, o gerador, a da tumultuosa Mummu-Tiamat, a água doce, a mãe de todos. (MARTINS, R, A. p.07)

Na tradição babilônica há uma variedade de deuses, sendo o mais importante Marduk, filho de Ea, e o Deus das águas doces (rios e lagos). Ele é escolhido pelos outros deuses como líder para livrá-los de Tiamat, a deusa das águas e das trevas. Após a morte de Tiamat, surgem os astros luminosos. Algumas vezes a criação das estrelas é descrita como realizada por Marduk, outras vezes, realizadas pelos deuses das várias regiões em que o universo ficou dividido.

É interessante notar as semelhanças e as diferenças entre os diversos mitos relacionados com a criação do universo. Há os aspectos que se repetem, como os deuses que vão estruturando o universo a partir de suas ordens, dando nome a tudo, estabelecendo as leis e modificando as coisas. Outro detalhe é o surgimento das coisas a partir de uma “água primordial” ou das trevas e cabe destacar o fato bastante curioso de já existir a água antes mesmo da existência dos deuses ou do deus. Esse fato nos mostra como a água é soberana e como seria impossível a existência da vida sem sua presença. Vemos a preocupação de Deus em criar a luz, de dividir as águas, mas nenhum dos mitos da criação deixa claro de onde veio essa água.

Podemos perceber que a água é tão importante, que sua origem antecede a criação, desde as antigas civilizações, pois em muitos dos mitos cosmológicos, o elemento água já se fazia presente, o que nos faz perguntar: como a água surgiu?

A água e o Big Bang

Do ponto de vista científico, muitos pesquisadores acreditam que a molécula de água se formou como uma consequência do surgimento do universo. A teoria mais aceita e respaldada atualmente é a do Big Bang que relata uma grande explosão que ejetou matéria primordial quente para todas as direções. Segundo Chung (2000), o termo Big Bang, que significa “grande explosão”, foi usado pela primeira vez, de forma irônica, pelo astrofísico inglês F.Hoyle, um defensor da teoria estacionária do universo. A partir dessa “explosão”, o universo começou a expandir e resfriar, possibilitando que os prótons e nêutrons se combinassem dando origem aos primeiros elementos. Após uma série de transformações, essa matéria primordial veio a construir tudo o que existe no universo.

O primeiro a falar de maneira científica sobre a origem do universo foi o monge e cientista belga G. Lemaître, em 1927. Para ele, o universo teria começado com um ponto infinitamente pequeno, uma singularidade (na linguagem matemática) num tempo zero, “um dia sem ontem” em que o espaço era infinitamente curvo e toda matéria e a energia se concentrava em pacotes de energia (quantum) cujas as erupções chamaram de “grande barulho”. O universo, assim como nós, também tem uma história, um passado de grandes transformações. Com a física que conhecemos atualmente, em especial a física de partículas elementares, é possível entender o cenário logo após a explosão do “átomo primitivo”. (CHUNG, 2000)

Segundo as próprias palavras de Lemaître, “a evolução se faz... não do difuso ao condensado. A origem do mundo não é verdadeiramente uma nebulosa¹ primitiva, mas sim uma espécie de átomo cujos produtos de desintegração formam o mundo atual (CHUNG, 2010 apud Lemaître, L’Hypothèse de l’atome primitif, neuchâtel, 1946, p. 86)

Hoje sabemos que nosso universo era um ponto extremamente pequeno e denso, que começou a se expandir e a resfriar. E é essa expansão que chamamos de Big Bang. Existem várias evidências que podem comprovar isso, como a inesperada descoberta de E.Hubble que, na década de 1920, observou que o universo estava se expandindo. Nas suas observações, ele mediu as velocidades das galáxias distantes em relação a terra usando o efeito Doppler da luz, que consiste no seguinte: é a frequência percebida por um observador devido ao movimento relativo entre a fonte e o observador,

¹ Nebulosas nuvens moleculares de gás hidrogênio, poeira, plasma.

quando um corpo se movimenta em altas velocidades, o comprimento de onda é distorcido pela velocidade. (CHUNG, 2000).

Quando Hubble apontou seu telescópio para as galáxias, ele percebeu que as galáxias estavam se afastando da Terra devido a mudança da frequência recebida da luz. Quando a luz está distante de um observador, ela reduz sua frequência dando um desvio para cor vermelho. Com esse experimento ele comprovou que as galáxias estavam se afastando. Se as galáxias estivessem se aproximando a frequência seria maior havendo um desvio para o violeta. Com a descoberta de Hubble, a teoria da expansão ganhou uma base observacional sólida e hoje sabemos que nosso universo tem cerca de 14 bilhões de anos e continua a se expandir. (CHUNG 2000). Conforme Costa e Horvath (2016) outra evidência observacional importante é a chamada radiação cósmica de fundo, que representa o que sobrou na forma de energia, nos estágios iniciais do universo.

Podemos, assim, contar essa história em capítulos. O primeiro capítulo relata o início da expansão, quando o universo tinha 10^{-37} segundos de existência e, nesse momento, houve uma rapidíssima expansão do seu volume e uma diminuição da temperatura que marcava aproximadamente 10^{23} graus kelvin.

Segundo Chung (2000) o universo se expandia e a temperatura rapidamente caía, dando origem as primeiras partículas elementares (quarks e anti-quarks, léptons, bósons, guons), partículas essas que vão se juntando e se separando, se materializando, até formarem os primeiros átomos, que depois se agregariam, formando as primeiras moléculas.

No primeiro segundo do universo ele continua a se expandir e a temperatura, a diminuir. Ao final deste período a temperatura é de ordem de 10 bilhões de graus kelvin e a abundância de prótons, elétrons, fótons, pósitrons são determinados pela temperatura. (CHUNG, 2000 p. 42)

No primeiro quarto de horas, as partículas começam a se aglomerar, é a chamada era da nucleossíntese primordial², responsável pela abundância dos elementos leves do universo, tais como, o hidrogênio, em abundância, o deutério, um isótopo de hidrogênio com um próton e um nêutron sendo pouco estável, o hélio (He) e o lítio (Li). Somente esses elementos foram criados no Big Bang, o resto dos elementos foram moldados nas explosões que deram origem à vida. No primeiro milhão de anos acontece o casamento e também o divórcio de algumas partículas, os elétrons e núcleons se juntam para formar os átomos e moléculas. É nessa fase também que as moléculas começam a se juntar. (TYSON.N.G, 2017)

No primeiro bilhão de anos, após a grande explosão, aparece nosso personagem principal: as estrelas. Elas são fundamentais na formação da vida. É a partir delas que os outros elementos químicos são formados. Os átomos e moléculas constituídos no Big Bang, devido a função da gravidade formam aglomerados e estes aglomerados adquirem massa suficiente e se transformam em uma proto-estrela³, um embrião de estrela. A atração gravitacional leva a proto-estrela a se contrair, com a contração a temperatura aumenta, em contraste com o ciclo de expansão-esfriamento do Big Bang. (GLEISER, 2010)

² nucleossíntese primordial – Período que se formaram os elementos mais leves do universo.

³ Proto- estrela – um embrião de uma estrela.

A proto-estrela evolui para a fase da pré-sequência principal (maior parte da vida de uma estrela) e no final desta fase, a estrela esquentou o suficiente para dar início a uma sucessão de reações nucleares fundindo hidrogênio em hélio. A evolução prossegue, e nesse estágio, a contração da estrela é tão grande que os átomos de hélio formados ao longo de bilhões de anos no núcleo são comprimidos até o ponto que se fundem, originando elementos mais pesados como o carbono, oxigênio, até sintetizar o ferro. (CHUNG, 2000). Quando o combustível de hidrogênio acaba, elas param de fazer fusão nuclear, e é nesse momento que o equilíbrio entre gravidade e fusão é quebrado. A gravidade começa a ganhar, fazendo a estrela implodir, inchando e expandindo.

É importante notar que esse processo pelo qual os elementos são criados, não ocorre em todo o corpo da estrela, mas somente no seu núcleo, que é uma fração muito pequena do volume total. O núcleo de uma estrela tem temperaturas altíssimas, o que é propício para geração de várias partículas e vários átomos. No final da vida de uma estrela semelhante ao Sol, ela se tornará uma gigante vermelha, e com seu núcleo instável ela começa a se auto destruir. As camadas externas são ejetadas para o meio interestelar, tornando-se uma nebulosa protoplanetária⁴, que depois evoluirá para uma nebulosa planetária. (Boechat-Roberty, H. M., 2016)

Cada estrela é única, mas todas começam a vida da mesma forma, no entanto, a morte delas vai variar de acordo com seu tamanho. Estrelas muito massivas morrem mais rápido, o núcleo delas é como uma fornalha movida a altas pressões e temperaturas gerando os elementos químicos ainda mais pesados.

No primeiro bilhão de anos o universo continuou a se expandir e a esfriar à medida que a matéria gravitava nas enormes concentrações que chamamos de galáxias. Quase 100 bilhões delas se formaram cada uma contendo centenas de bilhões de estrelas que passam por fusão termonuclear em seus núcleos. As estrelas com massas 10 vezes maiores que o sol, conseguem pressão e temperatura suficientes em seus núcleos para fabricar dezenas de elementos mais pesados que o hidrogênio incluindo aqueles que compõem os planetas e qualquer vida que possa existir neles. (TYSON N.G. p. 22)

O hidrogênio foi o primeiro elemento a se formar no universo, sendo o mais abundante em todo o cosmo. Ele foi formado na sua totalidade no Big Bang e quando submetido a altas temperaturas, os átomos de hidrogênio se fundem dando origem ao hélio. É neste processo de fusão que se inicia a vida de uma estrela, e é nas estrelas, mais especificamente no núcleo das estrelas, que o oxigênio foi formado. Hidrogênio e oxigênio separados são apenas átomos com características específicas, porém, quando combinados, a temperatura e pressão ideais, produzem água líquida, o elemento essencial para a vida, ou pelo menos essencial para a vida que nós conhecemos. (TYSON.N.G, 2017).

O momento exato em que o hidrogênio e o oxigênio se encontraram para formar a água, não sabemos ao certo e não adentraremos nessa discussão, o que sabemos é que o hidrogênio, se formou no primeiro quarto de hora, na chamada era da nucleossíntese primordial, responsável pela

⁴ Nebulosas protoplanetárias – são importantes objetos astronômicos que desempenham com papel crucial na evolução química das galáxias, libertando ao meio interestelar metais pesados e outros produtos da nucleossíntese das estrelas como (carbono, oxigênio, nitrogênio, cálcio)

abundância dos elementos leves do universo, enquanto que oxigênio surgiu depois de um bilhão de anos, no período da existência das estrelas.

Mas o fato é que a molécula de H₂O surge e chega até a Terra, um planeta rochoso, situado em um sistema solar, na periferia da via láctea, cuja a formação começou há 4,5 bilhões de anos, e nos dá condições de habitar o planeta, encontramos ela em diversas formas e em abundância na forma líquida.

Mas a pergunta que não quer calar é: por que a Terra foi tão favorecida com condições habitáveis e por que essa abundância de água em forma líquida na Terra?

Conforme Melo, (2016) por ser uma molécula polar, ou seja, por possuir cargas elétricas diferentes que se atraem entre si, tem a propriedade de se manter líquida em grandes intervalos de temperaturas.

A medida que restava cada vez menos matéria aglutinante no sistema solar, as superfícies dos planetas começaram a esfriar e aquele chamado de Terra se formou numa espécie de zona, cachinhos dourados ao redor do sol, na qual os oceanos permaneciam em grande medida na forma líquida (TYSON N.G, 2017)

Como nos diz a citação acima, a Terra se formou numa região favorecida e conta com uma estrela de longa vida que proporciona energia luminosa de forma estável há bilhões de anos. De onde a água veio não temos certeza absoluta, mas o que sabemos é que o homem ainda não sabe sintetizar esse recurso extremamente precioso, essa molécula relativamente tão simples.

Nos anos 2000, estudos apontaram que a água que encontramos na Terra veio através de cometas. Segundo os cientistas, esses corpos celestes se chocaram abastecendo os mares e oceanos. Hoje sabemos que esses estudos não foram comprovados, a água teria chegado sim por meio de colisões, mas não necessariamente através dos cometas. A maior parte dela, que representa cinquenta por cento, teria vindo dos asteroides, uma outra parcela da nebulosa solar e somente trinta por cento teria chegado através dos cometas. (DOMINGOS, 2014)

A Terra se formou há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, estudos demonstram que o grande bombardeio, que foi a fase de grandes colisões no universo, foi de extrema importância para chegada de água no nosso planeta, pois parte do material agregado à Terra veio de partes externas do sistema solar. Graças a essas colisões, os oceanos foram formados por materiais vindos das regiões das nebulosas protoplanetárias. A vida, contudo, só se tornou possível após 3,8 milhões de anos atrás, quando essa fase de turbulência terminou. Outra grande vantagem é o fato de a Terra ser um planeta rochoso, o que a tornou capaz de manter água líquida na superfície durante os bilhões de anos necessários para a evolução da vida multicelular. (MELO, 2016)

A configuração do sistema solar também é de grande importância para habitabilidade no planeta Terra. A formação dos planetas está ligada à origem das estrelas. Tudo se inicia quando um pequeno fragmento das grandes nuvens de gás e poeira colapsa lentamente sob a ação da própria gravidade, formando a nebulosa protoestelar. O colapso transforma a energia gravitacional em energia térmica e produz no centro da nebulosa uma região quente e densa que virá a ser a futura

estrela. Na nossa galáxia, conhecida como via láctea, existem mais de 100 bilhões de estrelas. (MELO, 2016).

A formação dos planetas também acontece nas nebulosas, quando sob a ação da gravidade, os grãos de poeira, moléculas de gases, fragmentos de gelo, colidem entre si, interagem, crescem e vão adquirindo metros, quilômetros, até chegar a milhares de quilômetros. Neste processo, se crescem muito rápido, se tornam tão massivos que são capazes de unir o material mais leve, principalmente o gás hidrogênio, inchando a ponto de se transformarem em gigantes gasosos como Júpiter e Saturno. Caso não consigam acumular muito gás se tornaram gigantes de gelo como Urano e Netuno. Se nunca atingirem o tamanho necessário serão planetas rochosos como Terra, Vênus e Marte. (MELO, 2016).

A presença de planetas gigantes na parte externa do sistema solar, como Júpiter e Saturno foi essencial para que esse material volátil pudesse ser trazido para a Terra. Alguns cientistas acreditam que uma arquitetura diferente em nosso sistema solar, sem a gravidade dos planetas gigantes perturbando os corpos ricos em água, das regiões distantes, teria produzido um planeta Terra com pouca água ou sem nenhuma e talvez sem vida. (MELO, 2016)

A temperatura na superfície de um planeta, determina a possibilidade da existência de água líquida, e não podemos esquecer que a Terra se formou numa zona favorecida.

“A Terra, a terceira pedra em torno do sol, tinha posição privilegiada: se fosse um pouco longe, seria fria demais; um pouco mais próximo quente demais. As condições eram perfeitas para que existisse água líquida em abundância, permitindo que a química da vida pudesse começar” (GLEISER p.224).

Mas uma outra propriedade fundamental é o fato de a Terra ter uma atmosfera capaz de fornecer proteção e manter os gases necessários para a manutenção da vida, além de receber a energia luminosa e transformá-la em calor, retendo esse calor na superfície. Essa capacidade é conhecida como efeito estufa, que nos tempos de hoje é tido como o grande vilão da vida terrestre. O efeito estufa, porém, é a grande chave para a manutenção da vida na Terra, sem a sua presença nosso planeta não teria a mesma capacidade de manter água líquida na sua superfície, ele também é responsável por acumular energia luminosa sob a forma de calor e aumentar a temperatura da superfície planetária.

Os principais gases que contribuem para o efeito estufa no planeta são: dióxido de carbono CO_2 , vapor da água e o gás metano CH_4 . A presença desses gases na atmosfera aquece o planeta, provocando a evaporação da água e sua precipitação sobre os continentes. É por conta disso também que a água tem um ciclo hidrológico com incessantes evaporações de água em rios, oceanos e lagos e sua posterior condensação e precipitação. (MELO, 2016)

Não conseguimos imaginar formas de vida baseadas em outros líquidos que não seja a água. No planeta Terra é possível observar formas distintas de vida, mas todas necessitam de água para sua sobrevivência. Essa vida é muito semelhante analisada em escala molecular. Todos os organismos vivos conhecidos usam elementos básicos como carbono, água como solvente e têm material genético semelhante, entre outras características, ou seja, a vida como a conhecemos, apesar de bastante variada, é fundamentada em alguns princípios básicos que se repetem. (SILVA e RODRIGUES 2016)

Na busca de vida em outros planetas, os cientistas se baseiam na existência de água líquida, uma vez que o funcionamento da vida é governado por reações químicas moleculares complexas, que ocorrem num meio aquoso. Nessa busca de vida extraterrestre, os cientistas buscam formas vitais baseadas nas formas que conhecemos na Terra, não em aparência, mas no seu funcionamento molecular. (Rodrigues et al., 2016)

Contudo, independente das formas de vida que possam existir em outros planetas e sistema, a importância da água líquida na Terra é tão grande para a sobrevivência, que se ela vir a faltar, todas as formas de vida terráneas estarão ameaçadas, visto que ela é o elemento essencial para continuidade da vida no planeta.

A água e o sertão

A Terra é um planeta com condições raras, e o fato de existir água líquida a torna ainda mais rara, aliás, em nosso planeta encontramos a água nos seus três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Falamos de um elemento natural, cuja falta impede a vida na Terra, 70% da superfície do planeta é constituído por uma massa de água, que corresponde a nossa hidrosfera. Nosso corpo também é composto por cerca de 70% de água, por isso, podemos considerá-la como elemento da vida. A água é o bem mais precioso do mundo e nos traz inúmeros benefícios, porém, muitas pessoas tratam a água como se ela fosse um recurso infinito, usam ela de forma indiscriminada, sem pensar que um dia ela pode acabar. (VIEIRA,2006)

A água, um bem fundamental para a vida, influencia nossa história, nossa cultura, a forma de viver e o cotidiano. Nas sociedades tradicionais a água é um bem da natureza, muitas vezes dádiva de uma divindade, responsável pela sua abundância ou escassez. (VIEIRA, 2006)

Nas sociedades urbanas e modernas a água doce é um bem, em grande parte domesticado, dotado de valor econômico, controlado pela tecnologia (empresas de estações de tratamento). A relação da sociedade com a água é marcada pela maior ou menor disponibilidade, estamos tão habituados a presença da água que só damos conta da sua importância quando ela falta. A distribuição da água no nosso planeta não é regular, em muitos lugares ela é escassa, dificultando a ocupação do espaço e do aproveitamento do homem.

A maior parte da água do nosso planeta é salgada, sendo encontrada nos oceanos e mares, o que representa 97,3% da água do planeta, somente 2,7% da água do planeta é doce e está presente nos rios, lagos, geleiras, subterrâneos e atmosfera. Ela está distribuída de diversas formas e em diversos locais, mais não de forma igualitária. (VIEIRA, 2006).

De acordo com a Agencia Nacional das Águas (ANA) o continente com maior concentração de água doce é a América, com cerca de 39,6%. O Brasil é o país mais abundante em recursos hídricos, representando cerca de 12% do total mundial, contudo, sua distribuição não é uniforme no território. Segundo a ANA, a maior parte da água doce é encontrada na região norte, cerca de 80% da água disponível, já as outras regiões, mais próximas ao oceano atlântico, têm menos de 3% dos recursos hídricos do país. Em determinadas regiões, a população lida com a seca e a escassez de água, sem falar que não é em todos os locais que se tem água tratada ou apropriada para o consumo.

O clima semiárido é predominante na região do nordeste brasileiro, com precipitação pluvial inferior a 500mm por ano, em algumas localidades. O sertão é uma das sub-regiões do nordeste conhecida como polígono das secas, onde os índices de chuvas são baixos e irregulares. (XIMENES al., 2016).

No semiárido, o fenômeno da evapotranspiração, com potencial seis vezes maior que o volume de chuva (500 mm) faz secar com rapidez as reservas que contém águas superficiais. (IRPAA, 2017). A seca é um fenômeno natural e físico, que ocorre com frequência na região nordeste, trazendo grandes impactos na vida da população que lidam com as desigualdades, com a fome e com a pobreza. (XIMENES et al., 20016). As condições climáticas dos sertões retratam, portanto, a realidade do sertanejo, com pastos pobres e extensas áreas sujeitas a secas periódicas. Muitos dos moradores dessas áreas não têm acesso à água encanada e tratada, tendo que recorrer aos carros pipas, ou às vezes, é preciso percorrer léguas de distâncias em busca de um rio ou de um açude, onde se possa haver água. (DIEGUES et al., 2000).

O censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2017) apresentou dados que no Brasil existem 54,8 milhões de pessoas vivendo em situação de pobreza e que 44,8% se concentra no Nordeste. A escassez das chuvas impacta diretamente nas condições de vida da população, principalmente a população rural, que dependem das condições climáticas para produzirem sua agricultura de subsistência, devido à fome, à miséria, às desigualdades, ao desemprego e à falta de oportunidades, se veem obrigados a migrar para os grandes centros urbanos na luta pela sobrevivência. (XIMENES et al., 2016)

Hoje em dia se fala muito do uso sustentável, mas não damos a verdadeira importância para a água. A escassez é caracterizada pela falta de água em quantidade, entretanto, a falta de qualidade e da regularidade como ela é ofertada, também é reconhecida como escassez. (IRPAA, 2017). E a escassez de água é um dos desafios a serem enfrentados no século XXI, pois mais de um bilhão de pessoas vivem em áreas onde não existe o fornecimento adequado de água. A sociedade atual faz cada vez mais uso deste bem precioso. Com o aumento populacional e uma maior demanda provocada também pelo uso industrial e da agricultura o uso triplicou, e hoje utilizamos também a água como meio de transporte, geração de energia, lazer e outros. A situação vem se agravando a cada ano no planeta e a água passou a ser vista apenas como um recurso hídrico, de valor econômico, que chega até as torneiras.

Não podemos esquecer que apenas 2,7% da água existente no planeta é doce e pode ser usada para o consumo humano, e a maior parte dessa água está em difícil acesso. Deste total 30% se encontra em subterrâneos como os aquíferos, outros 68% estão nas camadas de gelo e nos polos glaciais e apenas 1,3% da água encontramos em rios, lagos e riachos, e é desta pequena fatia que a maioria dos habitantes do planeta usam para sobreviver. Embora esses números sejam conhecidos pelos governos de todo mundo, pouquíssimas ações são desenvolvidas para proteger esses rios e mananciais contra a poluição e a degradação do meio ambiente. As agressões ao meio ambiente acabam afetando os ecossistemas, inclusive as fontes de água doce, pois uma vez que uma nascente de água é contaminada, é muito mais difícil conseguir recuperá-la. A primeira maior consumidora de água no planeta ainda é a agricultura, que consome cerca de 70% da água doce mundial. A irrigação sem tecnologia gera grandes desperdícios e considerando a pecuária, os pastos e a água para os rebanhos, o consumo é ainda maior (VIEIRA, 2006).

A água do nosso planeta é a mesma de bilhões de anos atrás, que vem se reciclando naturalmente, chega até nós e retorna para natureza, está sempre renovando o seu ciclo, evapora com o aumento da temperatura, sobe para a atmosfera, se condensa e forma as nuvens, cai do céu em forma de chuva, granizo ou neve. Depois ela escorre para os rios, mares, uma parte vai infiltrar os solos alimentando os lençóis freáticos, outra parte vai alagar cidades que não tem estrutura para que essa água venha a escoar. (VIEIRA,2006). Ela está distribuída de diversas formas, em diversos locais, mas não de forma igualitária nos territórios.

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), que é a agência dedicada a regular os usos das águas, No Brasil foi criada a lei das águas de número 9.433 de 8 de janeiro de 1977, com intuito de gerenciar e garantir água para todos, ela se baseia em seis princípios fundamentais que visam proteger e preservar os recursos hídricos do país. Os princípios são: a água é um bem de domínio público; é um recurso limitado dotado de valor econômico; em situação de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; as gestões desses recursos devem sempre proporcionar o uso múltiplos das águas; a bacia hidrográfica é unidade territorial para implementação da política nacional de recursos hídricos e atuação do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos; e por fim a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. Garantindo assim que a água seja um direito de todos.

De acordo com o relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 2,2 milhões de pessoas no mundo não têm gestão segura de água potável, e 4,2 milhões de pessoas não têm serviço de saneamento. Apenas uma parte da população urbana recebe água tratada, visto que em algumas cidades há as Estação de Tratamento da Água - ETAS, mas no meio rural, onde as comunidades mais humildes residem, eles têm que se virar para obter essa água de forma direta, captando a água de algum rio, ou poço artesiano próximo, que não recebem tratamento. Ou seja, essa população fica sujeita a contaminações e doenças causadas por essa água. A falta de saneamento ambiental e as condições de higiene inadequadas são responsáveis por vários problemas graves de saúde.

Segundo a Unesco, os danos ambientais e as mudanças climáticas estão levando a crises relacionadas aos recursos hídricos, que podemos perceber em todo mundo. Inundações, secas e poluição das águas se tornam ainda piores pela degradação da vegetação, do solo, dos rios e dos lagos.

Os rios são muito mais do que espaços que contém água, eles abrigam uma rica biodiversidade de fauna e de flora e nos oferecem múltiplos benefícios. As consequências das interferências nocivas do homem vêm causando efeitos devastadores na natureza. A água, a cada dia que passa, vem desaparecendo e sabemos que sem ela é impossível a existência da vida.

Quando olhamos para essa imensidão toda de água, a impressão que dá é que ela nunca vai acabar, contudo, não podemos esquecer que se trata de um recurso finito. O crescimento populacional, somado ao desenvolvimento industrial trouxe inúmeros prejuízos para a natureza e, conseqüentemente, os corpos d'água foram sendo contaminados. Grande parte de toda água utilizada transforma-se em esgoto que, na grande maioria das vezes, são lançados nos rios e mares, sem receber tratamento adequado.

A falta de consciência humana tem causado uma série de problemas socioambientais. A poluição dos recursos hídricos é um desses grandes problemas que vem sendo intensificado devido ao processo de industrialização e ao aumento da população, sem falar no destino incorreto do lixo, que muitas vezes vão parar nos corpos d'água. Somos todos responsáveis em preservar a nossa casa planetária e conseqüentemente preservar os recursos ambientais, a partir de pequenas ações que devem ser tomadas por toda a sociedade podemos contribuir para o futuro do nosso planeta, fazendo um uso consciente e sustentável. Embora as discussões sob o uso responsável da água tenham crescido ao longo dos anos, percebemos uma carência na forma como esse tema vem sendo trabalhado no contexto escolar que é o lugar onde se dá a formação dos cidadãos e cidadãs.

Com intuito de contribuir no processo de educação, trabalhando de forma contextualizada, este trabalho propôs fazer uma Oficina interdisciplinar, a partir do tema “água”. Com a interdisciplinaridade, o tema água traz elementos de astronomia, química, física, biologia, dentre outras áreas do conhecimento. A proposta, portanto, foi reunir todas essas áreas do conhecimento, em um único tema, e apresentá-las ao público infantil e aos estudantes do EJA, por serem esses dois públicos, especiais em suas representações e em suas interpretações.

O conceito de interdisciplinaridade vem se destacando na literatura educacional, é um termo carregado de significados, sendo citado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é um documento plural e contemporâneo que estabelece com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos tem direito, orientada pelos documentos centrais da política curricular brasileira atual para a educação básica. Esses documentos destacam a importância de uma educação contextualizada, de modo que venha se romper com a fragmentação dos conhecimentos.

Segundo a orientação do Ministério da Educação (MEC), a interdisciplinaridade não pretende acabar com as disciplinas, mas sim utilizar os conhecimentos de várias delas na compreensão de um problema, na busca de soluções ou para se entender um fenômeno sob vários pontos de vistas, sendo assim, uma interconexão entre as várias áreas do conhecimento.

Acreditamos que a água é um tema capaz de conectar os conhecimentos de várias disciplinas, podendo ser trabalhado de forma interdisciplinar, não apenas focada nos diversos usos que fazemos dela, mais compreendendo-a como um sistema maior, integrado, compreendendo a sua origem, seu ciclo na terra, sua abundância e escassez em determinadas regiões do planeta, e como interferimos na qualidade dela.

Sendo assim, esta oficina foi desenvolvida pensando em proporcionar para essas crianças e adultos, uma diversidade de experiências, mostrando as múltiplas formas de como podemos falar da temática água, não de forma isolada, mas relacionando sua origem e a importância dela para nossa vida; sua predominância líquida em nosso planeta, o uso que fazemos dela e o que a falta dela pode nos causar.

Oficinas interdisciplinares: enriquecendo velhos temas

A água é um tema muito amplo e pode ser trabalhado sob diferentes perspectivas, no entanto, quando trazida para o contexto escolar, percebemos uma fragmentação desse conhecimento. Muitas vezes, ela é trabalhada de forma recortada, sem contextualização e sem interação e integração dos

saberes, pensando nisso, foi desenvolvido um produto educacional interdisciplinar seguindo uma sequência didática sobre o tema água, trazendo elementos de astronomia, física, química, meio ambiente e outros, visando ampliar a compreensão acerca deste bem precioso, essencial para a vida.

A interdisciplinaridade, nos últimos anos vem sendo discutida por diversos autores, como Vianna (2004), é a integração do saber, que quebra a estrutura de cada disciplina para construir uma visão unitária do todo, sem perder as especificidades de cada área, considerando que na vida os fatos não ocorrem de forma fragmentada, mais sim de forma integrada.

Na aplicação deste produto educacional, as oficinas aconteceram em duas escolas na cidade de Senhor do Bonfim – BA, e teve como tema “A água: do Big Bang ao sertão”, sendo que a proposta foi reunir diversas áreas do conhecimento em torno do tema “água” e levá-las ao público infantil e adulto.

Foram escolhidas duas turmas, sendo uma delas do Ensino Fundamental I, de 5º ano matutino, da Escola Municipal Thomaz Guimarães. E a outra, uma turma do Ensino de Jovens e Adultos - EJA, de 1º e 2º ano, fundamental II noturno, do colégio Estadual Teixeira de Freitas. As Oficinas foram realizadas no mês de agosto, e aplicadas no decorrer de quatro e três dias, respectivamente, contabilizando uma média de 4 horas junto às crianças, e 3 horas com o público do EJA.

Esse estudo é de natureza qualitativa visto que os dados não foram quantificados, mas sim interpretados. Como explica Lakatos e Marconi (2009), o método qualitativo preocupa-se em analisar e interpretar os aspectos mais profundos, descrevendo e fornecendo análise mais detalhada sobre hábitos e atitudes. Por meio de uma análise qualitativa, os dados são analisados entrando em contato direto com o indivíduo ou grupos humanos, com o ambiente e a situação, preocupa-se, assim, com o processo e não só com os resultados. Contudo, cabe destacar que no decorrer de todo processo, o intuito deste trabalho foi o desenvolvimento de um produto educacional interdisciplinar na forma de Oficinas.

Ensino Fundamental 1

Para a realização da Oficina, junto ao público do Ensino Fundamental I, foram abordados os seguintes conteúdos: as teorias sobre a origem da água, a abundância de água líquida na Terra, a escassez em algumas regiões do planeta, como no sertão nordestino e a relação da água com a vida. Foi posta em prática uma metodologia participativa, capaz de promover uma interação, a partir de várias estratégias como o uso de maquete do sistema solar, questionamentos, debates, vídeos de desenhos animados, música, jogo de cartas, produção de desenhos feitos por eles e muito estímulo à curiosidade.

No primeiro momento foi levada a maquete do sistema solar. Nesse momento foram feitas indagações para sondar a percepção desses alunos sobre o tema, com perguntas do tipo: De onde vocês acham que veio a água? Vocês sabem o que é uma molécula? O que é um átomo? Qual a relação da água com sistema solar? Já ouviram falar na palavra Big Bang? Água doce é água potável? Se não

existisse água, existiria vida? Existe água em outros planetas? O homem sabe sintetizar (criar) a molécula da água? Por que algumas regiões sofrem com a escassez das chuvas?

A partir dessas indagações percebeu-se que os alunos tinham concepções bastante gerais sobre a temática água. Por exemplo, em algumas das respostas, eles disseram: “se não existisse água a gente morreria”; “água potável é a água que a gente bebe e passa pelas máquinas”. Já na pergunta sobre se eles já tinham ouvido falar do Big Bang, a maioria disse que não, apenas o aluno (I) disse, de maneira equivocada, que o Big Bang foi um meteoro que caiu e matou os dinossauros. Nesse momento foi possível explicar para eles que na verdade o Big Bang foi uma expansão que deu origem a tudo que existe no universo, que inicialmente era um ponto muito pequeno e quente que começou a se expandir rapidamente.

Para que eles pudessem imaginar como foi essa expansão a mediadora pegou bolinhas de isopor (as menores que tem) que ela tinha levado para demonstrar o que era um átomo e moléculas, e dialogou com eles da seguinte maneira: vamos imaginar que o universo era menor que essa bolinha de isopor e que assim como um balão que gente sopra o ar, vai aumentando e expandido em questão de segundos. Assim se deu essa expansão do universo, um ponto extremamente pequeno que se expandiu de forma rápida, dando origem as primeiras partículas que vieram a formar os primeiros átomos e conseqüentemente as primeiras moléculas. Mais vocês sabem o que é um átomo e o que é uma molécula? Ela explicou o que é um átomo e que quando dois ou mais átomos se juntam formam uma molécula. Unindo as bolinhas com palitos de dentes ela fez a representação da molécula da água H₂O. Conforme as crianças iam respondendo, a aplicadora pode ir explicando os conteúdos estimulando assim a imaginação das crianças.

Quando questionados sobre o que é um átomo, sobre o que é uma molécula e qual seria a molécula da água, por unanimidade eles disseram não saber e nunca ter ouvido falar sobre esses assuntos. Já quando perguntado de onde veio a água, a maioria disse que seria dos rios e dos mares. Por fim, quando questionados de onde veio a água, antes de chegar aos rios e aos mares, alguns disseram que teria vindo do universo.

Foi levada também uma garrafinha de água de 500ml e alguns copos com tamanhos variados para fazer uma analogia a respeito da quantidade de água do planeta, onde foi possível interagir com eles da seguinte maneira: vamos supor que colocamos toda a água da terra nesta garrafinha, que tipo de água é essa? Doce? Salgada? Podemos beber água salgada?

Em seguida foi separado visualmente uma parte da água da garrafinha e colocada num copo, dizendo que representava a água doce do planeta, que é a menor parte. Na tampinha da garrafa foi separada uma menor quantidade de água para representar a água potável. Com essa simples demonstração foi possível dialogar que embora nosso planeta seja conhecido como “planeta água”, a maior parte dela é salgada e não é apropriada para o consumo, e o que resta de água doce, nem sempre temos fácil acesso, pois parte dela é encontrada nas geleiras e lençóis subterrâneos. E que a água doce e de fácil acesso, se encontra nos rios, represas, lagos nem sempre estão apropriadas para o consumo pois podem estar contaminadas.

Conforme iam sendo feitas as indagações, os alunos interagiram de forma participativa e espontânea, o que se pode perceber, nesse momento, que um dos fatores que despertou maior interesse durante os encontros da Oficina, foi levar elementos de Astronomia, pois os alunos demonstraram-se

encantados com a maquete do Sistema Solar e também demonstraram curiosidade a respeito de existir água e vida em outros planetas. Neste momento foi possível trabalhar os conhecimentos astronômicos relacionando-os com a água. A medida que iam sendo feitas as perguntas para sondar esses conhecimentos, a mediadora ia intervindo a partir do diálogo com esses alunos, introduzindo os conteúdos e estimulando eles a pensarem a importância da água sob diferentes perspectivas.

A maquete didática foi de grande relevância para contribuição do conhecimento, visto que a partir da mesma puderam ser inseridas as teorias acerca da origem do universo, conseqüentemente, foi possível explicar a origem dos primeiros átomos, das primeiras moléculas, a participação das estrelas em tudo que existe e como se deu a expansão de tudo isso, de acordo com a teoria científica, sempre utilizando uma linguagem simples e lúdica, com demonstrações e o uso de recursos visuais. No término desse primeiro momento, depois de ter sido dialogado, foi entregue a eles folhas de papel ofício, para que eles pudessem fazer uma representação, de acordo com entendimento deles, através de um desenho ou até mesmo uma história em quadrinhos onde todos optaram em fazer desenhos.

Os desenhos serviram como ferramenta de análise pois os mesmos nos ajudaram a compreender o que eles realmente gostaram. Vale destacar que nos desenhos realizados pela turma, a maioria desenhou o sistema solar, as estrelas e os planetas, rios, mostrando que eles interagiram com o que foi exposto durante a oficina. De acordo com Gonçalves (2014) o desenho infantil muitas vezes se constitui como um modo de expressão próprio de cada criança, a qual representa as experiências vividas e imaginadas por elas.

Nos desenhos também ficou explícito que as crianças se envolveram com os elementos de Astronomia, visto que a mesma é uma ciência de caráter interdisciplinar, pois, consegue conectar os conhecimentos de outras disciplinas, além de despertar curiosidades e interesses da humanidade desde a antiguidade. Seus conhecimentos fazem parte de nossa vida de forma relevante e embora a disciplina de Astronomia não seja ofertada nas séries iniciais e os estudantes não possuem conhecimentos prévios dos temas trabalhados, a Oficina foi tão interessante que despertou interesse nos temas de Astronomia, mostrando que a mesma pode fazer parte do currículo escolar nas séries iniciais de forma simples e bastante introdutória, contanto que seja feita uma abordagem contextualizada e diversificada envolvendo os alunos no processo aprendizagem.

Dentro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), não há nenhuma referência direta que corresponda ao ensino de Astronomia nas séries iniciais, sendo recomendado que se ensine assuntos de Astronomia nas séries finais do Ensino Fundamental. Entretanto, na maioria das vezes, os conteúdos relacionados à Astronomia são trabalhados de maneira superficial nas disciplinas de ciências.

Segundo Nardi e Langhi (2009) os conteúdos de Astronomia trabalhados no Ensino Fundamental deixam de ser considerados ou são pouco contemplados, tanto no ambiente escolar, como nos materiais didáticos utilizados, trazendo algumas consequências como dificuldades em aprender Astronomia e a propagação de conceitos errôneos. Nesse sentido, mostrou-se muito relevante conectar os conhecimentos de astronomia com a água uma vez que a mesma é a ciência que nos ajuda a compreender a origem de tudo que existe no universo.



Conforme Nardi e Langhi (2009) astronomia possui um alto grau motivador e popularizável uma vez que seu laboratório é natural e o céu está à disposição de todos favorecendo a cultura científica, justificando assim a importância da educação em astronomia uma vez que ela tem um papel importante de desenvolver no público o interesse, à apreciação, e a aproximação da ciência em geral, pois normalmente surgem questões que despertam interesse em comum das pessoas



Fonte: Jailza Leal dos Santos

No segundo momento, foram apresentados dois vídeos de desenho animado, um com episódio do Chaves, de aproximadamente 22 minutos, e outro do show da Luna de aproximadamente 11 minutos, explicando como a água vira a chuva, a diferença da água do mar e da água dos rios e como o homem contribuiu para degradação da natureza, poluindo os rios e os mares, a água do planeta e o nosso organismo.

Após os desenhos animados, foi perguntado aos alunos o que eles entenderam sobre os vídeos apresentados. Os alunos conseguiram explicar de forma relativamente clara algumas coisas que eles tinham assistido nos vídeos, percebendo-se assim que os vídeos, em formato de desenhos animados, podem ser ferramentas bastante atrativas, capazes de prender a atenção das crianças e fazê-las pensar sobre o assunto.

Também foi levado para eles um jogo de cartas, produzidos em material do tipo EVA, contendo 19 cartas enumeradas, com perguntas relacionadas ao que discutimos nas aulas anteriores, a sala foi dividida em duas equipes, nessa dinâmica as perguntas eram sorteadas, conforme o número da carta que eles pegavam. A criança que pegava a carta respondia, se não soubesse, pedia ajuda para a equipe. A equipe vencedora foi a que conseguiu responder o maior número de cartas. No final da dinâmica, todos ganharam porque a finalidade do jogo era promover uma interação entre eles sobre os conhecimentos adquiridos no decorrer da oficina.

Ao inserir atividades lúdicas, nota-se um entusiasmo dos alunos em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado. Por meio de brincadeiras, as crianças conseguem adquirir conhecimento, superar as limitações e desenvolver-se como indivíduo. Conforme Hendler (2010, p.23) os jogos são atividades que não podem ser esquecidas pelos educadores, pois são uma forma de exercitar com mais fervor a mente de uma criança.

Finalizamos a Oficina fazendo uma reflexão da música “Planeta Água”, de Guilherme Arantes, e os alunos expressaram suas percepções acerca da água, utilizando cartolinas, canetas coloridas, massinha de modelar. A aplicação da oficina foi um fator positivo e de extrema importância na contribuição dos conhecimentos para as crianças pois a mesma mostrou que a partir de uma metodologia participativa e que foge do padrão da sala de aula tradicional, é possível estimular e encantar os alunos, despertando novos olhares sobre determinado tema, fazendo com que eles participem e dialoguem com as atividades propostas.

Segundo Vianna (2004), na sociedade atual, é um desafio se trabalhar de forma interdisciplinar. Desse modo, faz-se necessário que os docentes desenvolvam condições para encantar seus alunos, capacitando-se para trabalhar diferentes conteúdos de formas diferenciadas de preferência socializada, coletiva, sempre tendo por objetivo a construção interativa do conhecimento e do cidadão do mundo.

A proposta principal da Oficina foi despertar novos olhares acerca da água, mas ficou claro na participação dos alunos o interesse nos assuntos de Astronomia, visto que a mesma consegue despertar muitas curiosidades, tornando o processo de aprendizagem interativo, através da participação ativa dos alunos, que trouxeram novos questionamentos. As atividades lúdicas foram interessantes pois promoveram a interação e a troca de experiências entre as crianças e o mediador.

Educação de Jovens e Adultos – EJA

Na turma do EJA, composta por 12 alunos, com idades entre 20 e 73 anos, também foram feitas perguntas, e a partir delas foi observado o conhecimento dos alunos sobre a água, o que eles pensam, o que sabem, e como eles interagem. Essa turma se mostrou muito participativa, com muitos conhecimentos prévios acerca da temática. Os alunos apresentaram suas compreensões sobre a relação da água com a vida, a escassez e os problemas ambientais, a quantidade de água doce no planeta, a relação da água com o cotidiano deles, a falta de água na nossa região.

Na primeira etapa foi feita uma introdução dos assuntos, falando para os alunos sobre a importância da água para nosso organismo e para o meio em que vivemos. Conforme os assuntos iam sendo introduzidos, a mediadora foi interagindo fazendo perguntas que estimulasse a participação deles, buscando relacionar o contexto trabalhado em sala de aula com o cotidiano de cada um. Foi perguntado se eles sabiam ou já ouviram falar que existe água em outros planetas, eles disseram que não. A mediadora explicou para eles que existe água em outros planetas e satélites, mas que em abundância e na forma líquida somente no Planeta Terra, até aonde se sabe.

Na segunda etapa, foi levada a maquete do sistema solar, com o intuito de provocá-los acerca de uma relação dos sistemas astronômicos com a água. Neste momento, foi possível falar que nosso planeta Terra, assim como Marte e Vênus, se encontram na zona habitável. Entretanto, nosso planeta foi o único favorecido em conter água líquida. Foram feitas mais perguntas para estimular ainda mais a curiosidade deles provocando-os a pensarem porque que a Terra foi a única favorecida em conter essa água líquida, visto que Marte e Vênus também se encontram na zona habitável, um aluno respondeu: “foi a vontade daquele que mora lá em cima” se referindo a Deus. Nesse momento ainda foi possível falar da gênese dos planetas, e como essa configuração do sistema solar foi importante para que essa água pudesse se líquida. Foi muito importante falar do papel do Big Bang em tudo isso e fazer um contraponto com os mitos criacionistas.

Falar do Big Bang para eles, assim como na outra oficina, foi um grande diferencial, visto que muitos disseram já ter ouvido sobre a teoria, mas não sabiam explicar, mesmo assim eles se envolveram muito nas discussões. A partir da teoria eles levantaram muitas curiosidades, como por exemplo, sobre em quais outros planetas poderiam existir água, e porque a água congelada não derrete, e como os cientistas sabem de tudo isso. Um dos alunos inclusive citou e perguntou sobre a teoria dos multiversos, dizendo ainda: “o universo é como o oceano que a gente não sabe tudo o que existe lá, tem muita coisa para ser explorado, provavelmente nunca iremos saber.”

Quando questionados sobre de onde veio a água, e sobre o nome da Oficina, ou seja, a origem da água de acordo com teoria do Big Bang, a maioria demonstrou não acreditar nessa teoria científica, dizendo não crer no que os cientistas dizem, mostrando uma concepção muito ligada com a religiosidade. Nesse contexto, foi de grande relevância falar dos mitos da criação, onde o elemento água sempre esteve presente, inclusive se mostrando soberano, visto que antecede os deuses da criação.

Nesta turma não foi feito o jogo de cartas nem a apresentação dos desenhos, por tratar-se de um público de jovens e adultos. Com esse público, além dos questionamentos, das discussões e da apresentação do sistema solar, foram feitas algumas reflexões do trecho do primeiro capítulo do livro “Vidas Secas”, do escritor Graciliano Ramos, que retrata a vida miserável de Fabiano e sua família na seca castigante do sertão. Esse momento foi de muita reflexão, onde eles compararam com a vida de hoje, onde todos têm a facilidade de ter água encanada e dificilmente lidam com o fenômeno da seca. Ao relembrar algumas histórias, a aluna mais velha da sala relatou que quando morava na roça andava léguas com balde de água na cabeça, pois tinha que recorrer a um rio ou ao açude mais próximo para conseguir água.

Alguns alunos também lembraram que no ano de 2012, houve uma seca na cidade de Senhor do Bonfim e que muitos bairros ficaram sendo abastecidos com carros pipas, muitos ainda relataram que houve uma má distribuição, visto que em alguns bairros não houve essa falta de água. Esse momento foi caracterizado por diálogo e troca de experiências, em que eles relataram as dificuldades que a falta de água pode trazer para suas vidas e como é importante ter uma conscientização.

A turma do EJA, por ser composta de jovens e adultos, conseguem reconhecer que dependem da água para tudo, e que a sua falta interfere na qualidade de vida e na própria sobrevivência, demonstraram também reconhecer que o homem interfere muitas vezes de forma negativa, poluindo rios e mares. É importante destacar que em todos os momentos das oficinas, a mediadora sempre fazia muitas perguntas para instigar a curiosidade dos alunos, e conforme eles interagem ela introduzia os conteúdos, de forma que os alunos integrassem aquelas teorias com a sua aprendizagem.

Trabalhar a oficina na turma da EJA foi muito interessante e bem diferente comparada com as crianças, visto que são públicos com concepções muito distintas. Essa turma diferente das crianças que são dotadas de muita imaginação e criatividade, tem uma bagagem muito grande de vivências, experiências e concepções religiosas. São jovens e adultos de diferentes idades, que por motivos diversos só puderam dar continuidade aos estudos agora, e embora tenham algumas dificuldades na apropriação de alguns conhecimentos, estão ali buscando agregar novos saberes.

Faz-se, portanto, bastante relevante na educação de jovens e adultos, que seja levada em consideração essas vivências e as experiências desses alunos, como um fator contribuinte para a construção de novos conhecimentos, valorizando assim a participação ativa deles. Percebeu-se também durante os encontros por meio da interação com os alunos que ambas as turmas têm uma noção geral sobre a temática água e da importância dela para a vida. A maioria dos alunos tem poucos conhecimentos em Astronomia, Química e Física, pois não sabiam, por exemplo, explicar o que era uma molécula ou mesmo um átomo.

No decorrer de toda a oficina foram apresentados assuntos de várias disciplinas, mas ficou perceptível na fala deles o interesse e a curiosidade em Astronomia. A mesma é uma ciência que por ter caráter interdisciplinar traz reflexões e debates riquíssimos para construção do conhecimento, o qual vai para além da sala de aula e que nos faz refletir sobre nossa existência.

Considerações Finais

Como já foi dito, a água é um tema amplo e pode ser trabalhado a partir de várias perspectivas. Neste produto educacional optamos por trabalhar a interdisciplinaridade da água, falando desde a sua origem até o sertão, onde trouxemos diversas esferas do conhecimento, com elementos de Astronomia, Astrobiologia, Química, Física e Meio Ambiente.

Percebeu-se também que para compreender melhor a história da água, precisamos antes entender a história da origem do planeta Terra, ampliando os olhares dos alunos, fazendo com que eles venham a se questionar sobre a origem dessa água, a relação dela com a vida, os problemas ambientais ligados a ela, de que forma impactamos na qualidade da água no nosso planeta, planeta este com condições raríssimas, capaz de manter água líquida, e o único capaz de abrigar vida, até onde se sabe.

Desta forma, percebeu-se que o tema água pode sim ser trabalhado de forma contextualizada na educação, com diferentes públicos, contanto que os docentes desenvolvam novas metodologias participativas, interativas e socializadas. A aplicação da oficina interdisciplinar, se mostrou muito importante no processo de conhecimento, minimizando essa visão simplista de que ela é apenas um recurso, do qual fazemos vários usos.

Diante do que foi exposto, a preocupação ao realizar as oficinas foi principalmente o de contribuir para o conhecimento desses alunos, valorizando sua participação ativa, sua experiência prévia em relação ao tema estudado, além da utilização dessa experiência como elemento motivador no processo aprendizagem, mostrando que o tema água deve e pode ser inserido de forma contextualizada, integrada e não apenas focada nos usos que fazemos dela.

A água é o recurso mais importante para a humanidade, e por ser um tema que abrange várias áreas do conhecimento, deve ser inserido no contexto educacional, tanto na educação formal como na educação não-formal, de forma interdisciplinar, entendendo que seus conhecimentos não pertencem a uma única disciplina, mas atravessa diversas delas de forma pertinente em seus vários conhecimentos.

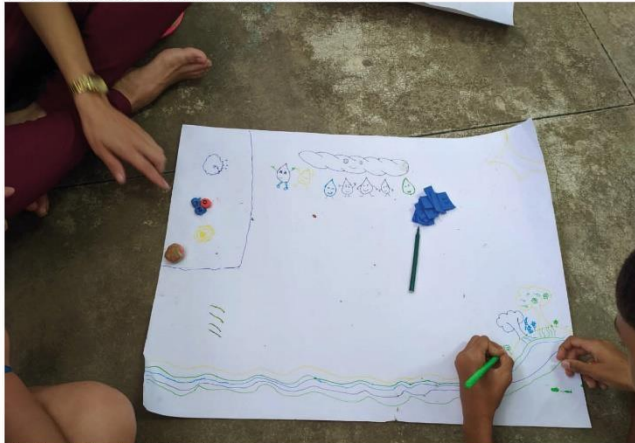
REGISTRO DAS OFICINAS

Fotografia 1: Escola Mul. Thomaz Guimarães



Fonte: Jailza Leal dos Santos

Fotografia 2: Escola Mul. Thomaz Guimarães



Fonte: Jailza Leal dos Santos

Fotografia 3: Escola Mul. Thomaz Guimarães



Fonte: Jailza Leal dos Santos

Fotografia 4: Escola Mul. Thomaz Guimarães



Fonte: Jailza Leal dos Santos

ANEXOS

Guia de produto educacional tema: A água do Big Bang ao sertão

O presente trabalho é um produto educacional, desenvolvido na forma de Oficinas, com a temática “A água: do Big Bang ao sertão” realizado em duas escolas situadas na cidade de Senhor do Bonfim-BA, para os seguintes públicos: Fundamental I, 5º ano B da Escola Municipal Thomaz Guimarães e para o Ensino de Jovens e Adultos (EJA) 1º e 2º ano B, Colégio Estadual Teixeira de Freitas, contemplando, assim, um público infantil e adulto.

Para as crianças do 5º ano do Ensino Fundamental foram utilizados 4 dias, numa média de 1 hora por dia, totalizando 4 horas de Oficina. Já com o público de jovens e adultos, foram utilizados dois dias, numa média de 1 hora e meia em cada um, totalizando 3 horas de Oficina. Esse foi o tema utilizado e fica aí a sugestão.

A intenção deste produto educacional foi trabalhar a água de forma diversificada, onde o público envolvido conseguisse compreender a riqueza de informações que circundam esse tema, capaz de conectar várias áreas de conhecimento, que abrangem sua origem astronômica, até seu ciclo no planeta Terra, desde a abundância até a escassez em algumas regiões.

Percebemos que, na maioria das vezes, quando o assunto água é levado às escolas, é feita uma abordagem recortada, às vezes só sob o ponto de vista ambiental, às vezes só pelo ponto de vista químico ou, às vezes, apenas levando em consideração os problemas de poluição, no entanto, o tema água é muito amplo e pode ser trabalhado a partir de várias perspectivas.

Essa Oficina buscou abordar a temática água de forma interdisciplinar, falando desde a sua origem molecular, passando por sua presença líquida na Terra, até sua distribuição na superfície do planeta, sendo assim, temos o tema “água” do Big Bang ao sertão, abrangendo várias esferas do conhecimento, com elementos de Astronomia, Astrobiologia, um pouco de Química, Física, História, sempre com o intuito de despertar novos olhares acerca da temática água.

Para realização das Oficinas, é interessante trabalhar uma metodologia participativa que promova uma interação com os alunos através de debates, maquete do sistema solar, vídeos, desenhos, de forma que os envolvidos possam despertar sua curiosidade.

Vamos então conhecer essas etapas...

Inicialmente, é fundamental entrar em contato com as escolas e apresentar a proposta, expressar a vontade de fazer a aplicação deste produto educacional e, posteriormente, colocar a proposta em prática.

O primeiro passo é adotar a água como um tema gerador e levar uma proposta bem dinâmica para as escolas, para que os alunos possam se envolver, percebendo assim como o tema pode incluir diversos assuntos, de como água faz parte do cotidiano de cada um deles, e como é importante conectar esses conhecimentos e conhecer a história da água.

Depois de fazer perguntas para instigar a participação dos alunos, e em meio a conversa, você pode introduzir os conteúdos que serão abordados fazendo com que eles venham a refletir sobre a importância da água para a sobrevivência das espécies. Pergunte de onde veio a água e se nosso planeta seria um ambiente apropriado para a vida sem a existência dela. Pergunte sobre o porquê da abundância de água líquida no planeta Terra, sobre o porquê da escassez da água em algumas regiões do planeta, qual a relação da água com a vida, qual a molécula da água, e se o homem sabe sintetizar essa molécula. Esses são alguns exemplos de perguntas, mas cada um, ao seu modo, pode diversificá-las e trazer novas ideias.

Antes de aprofundar qualquer conceito, fale da importância da água no nosso planeta e para a sobrevivência de todas as espécies. Você pode começar falando que o nosso planeta é muito abundante em água, sempre lembrando a eles que, a maior parte desta água é salgada e não é apropriada para consumo, que a encontramos nos mares e oceanos e o que resta de água doce é uma parcela muito pequena. Para tornar esse momento ilustrativo, leve uma garrafinha de água de 500ml ou de 1 L para interagir com eles da seguinte maneira:

- Vamos supor que de um jeito mágico, colocamos toda a água da Terra nesta garrafinha (oceanos, rios, mares, geleiras, lençóis subterrâneos) comece com perguntas do tipo:

Que tipo de água é essa? Salgada? Doce? Podemos beber água salgada?

O próximo passo é separar visualmente a água doce da água salgada, fazendo uma demonstração: num copo de 200 ml temos a água doce do nosso planeta, o restante é água salgada. Em quais lugares encontramos a água doce? E toda água doce significa que é água potável, ou seja, que podemos beber?

Enfatize que encontramos água doce nos rios, lagos, geleiras, pântanos, lençóis subterrâneos, represas, água em forma de vapor, e lembre que boa parte da água doce também é de difícil acesso pois estão nas geleiras e no subsolo. Continuando a dinâmica da garrafinha, retire uma parte da água do copo de (200ml) e passe para um copo bem menor (50 ml). Assim você deixará claro que água doce não significa água potável, pois as águas dos rios, lagos e represas podem estar contaminadas ou poluídas. Por fim, na tampinha da garrafa você despejará um pouco de água indicando para eles que está pequena parcela seria a água potável, indicada para consumo. Pergunte para eles em quais atividades eles utilizam a água no dia a dia, relacionando assim o tema com o cotidiano deles.

Distribuição da água no planeta



Figura 1 google imagens

Na outra etapa leve uma maquete do sistema solar para chamar a atenção dos alunos enfatizando a temática da oficina, a partir dela você poderá estimular a curiosidade dos alunos, fazendo com que eles se questionem e tentem relacionar o que o sistema solar tem a ver com a água.

Você pode produzir essa maquete com materiais bem simples como por exemplo: várias bolas de isopor com tamanhos diferentes para representar cada planeta, pinte cada bola de isopor com cores diferentes de acordo com as características dos planetas, lembre-se que a bola maior é o sol. Leve também um tapete de material TNT, (material barato) para que você possa desenhar as linhas imaginárias colocando os planetas em órbita, fazendo uma roda sentada no tapete com os alunos.

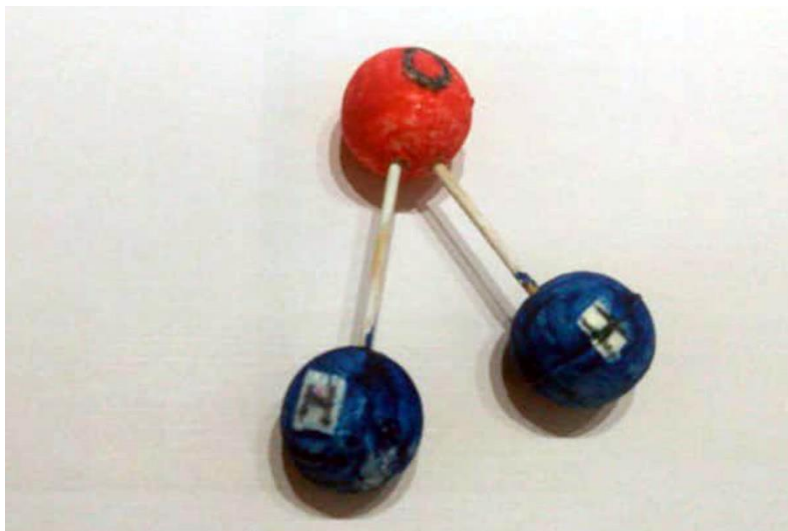
Faça perguntas do tipo: vocês já se perguntaram de onde veio a água do nosso planeta que possibilitou a existência da vida e a evolução das espécies? Qual a relação da água com o sistema solar? Vocês sabiam que existe água em outros planetas do nosso sistema solar, mas que água líquida, em abundância, só existe na Terra?

Você, professor, vai perceber como estas perguntas instigam a curiosidade dos estudantes e não esqueça, interaja de acordo com as perguntas e respostas deles. Neste momento, é possível introduzir as teorias acerca da origem da água. Pergunte se eles já ouviram falar sobre o “Big Bang” e explique a teoria científica como se estivesse contando uma história: a história do universo!

Diga que o Big Bang é a teoria mais aceita atualmente sobre a origem do universo, e que através dela, os cientistas explicam que a expansão do universo deu origem aos primeiros elementos, (átomos), moléculas e conseqüentemente, a origem de tudo que existe, inclusive, a água.

Continue fazendo perguntas e se possível leve um modelo didático ou alguma representação feita de massinha de modelar para explicar o que são os átomos e moléculas. Uma sugestão é levar pequenas bolinhas (pequenas) de isopor pintadas de diferentes cores, representando os átomos. Leve também uma representação geométrica de uma molécula. Essa representação é muito

fácil de fazer, usando bolinhas de isopor pintadas, unidas entre si com palitos de dentes. Não esqueça de falar da molécula da água e relacionar sua origem com a história de formação do universo.



Fotografia 1 Autoria: Jailza Leal dos Santos

A temática água é muito rica em informações e, pouco a pouco, você poderá introduzir os conteúdos, criando pontes entre os diversos conhecimentos que essa temática contempla. Desta maneira, você conseguirá conectar os conteúdos com a realidade e com os conhecimentos dos alunos, sejam eles jovens, crianças ou adultos.

Em meio à apresentação, destaque o fato de que o Brasil é o país mais abundante em água doce de todo mundo, no entanto, essa água é distribuída de forma desigual e algumas regiões sofrem com a escassez. Em seguida, sugira que os alunos produzam desenhos ou histórias em quadrinhos, externando suas percepções acerca do que foi discutido.

Num segundo momento, leve os alunos para assistirem vídeos de desenho animado, se os vídeos forem curtos, selecione pelo menos dois de aproximadamente 20 minutos cada, que aborde a temática. Os vídeos são fortes recursos pedagógicos que servem de aliados ilustrativos para despertar a curiosidade dos alunos por contribuir com a visualização do conteúdo.

Como sugestão, sugiro que se utilize um episódio do Chaves, cujo tema é “vamos cuidar da água” e outro vídeo do show da Luna, explicando como a água vira chuva. Esse último é mais indicado para as crianças, pois Luna é uma garota de seis anos de idade, cheia de criatividade e curiosidade, que utiliza sua imaginação para desvendar as diversas dúvidas que ela tem. Depois que os alunos assistirem os vídeos, faça um momento de reflexão, incentivando os alunos para que exponham seus pontos de vista sobre as informações exibidas nos vídeos.

Por fim, para as crianças, leve um jogo de cartas. Selecione perguntas relacionadas com a temática e a tudo o que foi dialogado. Divida a sala em duas equipes, explique o objetivo do jogo e

se puder, leve uma premiação, que pode ser chocolate, pois as crianças adoram. Trabalhar de forma lúdica promove muita interação e parceria.

As cartas podem ser produzidas em EVA e enumeradas de acordo com a quantidade de perguntas. Não esqueça que a finalidade do jogo é fazer com que os alunos interajam com a temática da oficina. Se puder, premie a todos para que eles percebam que a finalidade do jogo não era uma competição entre as equipes, mas sim uma interação acerca dos conhecimentos da água.

Na turma EJA você pode introduzir a temática da mesma forma, conversando com os alunos sobre a importância da água para o nosso organismo e para o meio em que vivemos, sempre estimulando uma visão integrada dos conteúdos e os levando a compreender as diversas esferas dos conhecimentos sobre o tema. Faça muitas perguntas para extrair as concepções desses alunos.

Em seguida, fale da origem do universo e sobre como essa água chegou até aqui, segundo a teoria científica, e sobre como pode ter acontecido a formação das moléculas. Leve a maquete do sistema solar para mostrar como a configuração desse sistema e a posição privilegiada da Terra foi de fato importante para que essa água se mantivesse líquida, em razão de fatores como pressão e temperatura.

A partir de perguntas, indagações, provocações e muito diálogo, você poderá extrair o conhecimento prévio dos alunos e introduzir os conceitos astronômicos para compreender a origem da Terra, da água, e compreender os fenômenos que se sucederam ao longo de bilhões de anos.



Fotografia 2 Autoria: Jailza Leal dos Santos



Fotografia 3 Autoria: Jailza Leal dos Santos

O trabalho interdisciplinar garante uma maior interação entre alunos e professores, e promove uma troca de experiência. Essa metodologia permite apresentar aos alunos possibilidades diferentes de olhar e pensar sobre o mesmo tema, pois permite trabalhar um assunto a partir de várias disciplinas, com intuito de romper a fragmentação do conhecimento.

Trabalhar a temática água a partir da perspectiva astronômica é muito interessante, pois a própria disciplina Astronomia tem esse caráter interdisciplinar, a partir dela fica mais fácil integrar e conectar os conhecimentos com outras disciplinas. É uma ciência que desde a antiguidade desperta curiosidade e fascínio na humanidade, na busca de compreender suas origens e sua posição no cosmos.

Para finalizar com a turma de jovens e adultos, uma sugestão é que você acrescente um momento de leitura com o livro “Vidas Secas” de Graciliano Ramos, fazendo várias reflexões sobre como o homem sofre com esse processo natural da seca, e como é importante a formação de cidadãos conscientes do lugar que ocupam no mundo, fazendo com que eles percebam que a importância da água vai além dos usos que fazemos dela, leve consideração a experiência dos alunos, fazendo com que eles percebam como a água está conectada o tempo todo com o cotidiano deles.

Espero que vocês levem essa ideia adiante percebam que as Oficinas são espaços indicados para novos debates e trocas de conhecimentos, onde tenho certeza que a partir delas vocês conseguirão agregar novos valores e contribuirão no contexto educacional, em que vocês abrirão espaços para troca de experiências e, certamente, despertarão novos olhares acerca do tema água.

REFERÊNCIAS

ÁGUA DA ESCOLA NO SEMIÁRIDO: Acesso, Gestão e Contextualização / Equipe IRPAA - 1ª Edição, Juazeiro: Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada - IRPAA, 2017.

ÁGUA. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

A BIBLIA. **Bíblia sagrada nova tradução na língua de hoje.** São Paulo: Paulinas Editora, 2005.1856 p. Velho Testamento e Novo Testamento

BRASIL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 25 de nov. 2019

BOECHAT-ROBERTY, H.M.; in: **ASTROBIOLOGIA UMA CIÊNCIA EMERGENTE.** Disponível em: <<http://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>>. Acesso em: 1 de jun. 2019.

COSTA, R, D,D e HORVATH,J.E.; in: **ASTROBIOLOGIA UMA CIÊNCIA EMERGENTE.** Disponível em: <<http://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>>. Acesso em: 1 de jun. 2019.

CHUNG, K. C. **VAMOS FALAR DE ESTRELAS?** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000. 152p.

DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA. Sua Pesquisa.com Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/distribuicao_agua.htm>. Acesso em: 02 jul. 2019.

DIEGUES, Antônio Carlos et al., **BIODIVERSIDADE E COMUNIDADES TRADICIONAIS NO BRASIL** (os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil). USP: São Paulo, 2000.

GLEISER,M.**CRIAÇÃO IMPERFEITA.- 3º EDIÇÃO- RIO DE JANEIRO:RECORD,2010**

HENDLER, V. B, **O LÚDICO NAS PRIMEIRAS SERIES DO FUNDAMENTAL.** 2010,52f. graduação em pedagogia – Universidade Federal do Rio grande do Sul FAGED/UFRGS. TRÊS CACHOEIRAS 2010.

LEAL.D.M. **A ORIGEM DA ÁGUA NA TERRA.** PARQUE DA CIÊNCIA. Disponível em:<<http://www.parquedaciencia.pr.gov.br/2014/10/14/Origem-da-Agua-na-Terra.html>>. Acesso em 02 jun.2019.

LANGHI, Rodolfo e NARDI, Roberto. **Ensino de Astronomia no Brasil: Educação formal, Não-Formal e Divulgação Científica.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n4/v31n4a14.pdf>>. Acesso em: 25 de nov. 2019

MELO, G. P.; in: **ASTROBIOLOGIA UMA CIÊNCIA EMERGENTE.** Disponível em: <<http://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>>. Acesso em: 1 de jun. 2019.

MARTINS, R. A. **O UNIVERSO TEORIAS SOBRE SUA ORIGEM E EVOLUÇÃO.** Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/Universo/>>. Acesso em: 1 de jun. 2019.

PATACA MOUTINHO e BACCI CORTE. **EDUCAÇÃO PARA A ÁGUA**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014>. Acesso em: 2 de jun.2019

QUANTIDADE DE ÁGUA. ANA. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>>. Acesso em: 28 ago.2019

RECURSOS HIDRICOS NO BRASIL.UNESCO. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/water-resources/>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

SANZOVO, D.T. e Balestra, J.M. **A ASTRONOMIA PRESENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA SALA DE AULA**. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/a-astronomia-presente-no-ensino-de-ciencias-numa-sala-de-aula>>. Acesso em: 25 de nov. 2019.

TYSON, N. G. **ASTROFÍSICA PARA APRESSADOS**. Planeta, 2017. 192p.

VIANNA, I. O. in. **A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO**, EDUSC,2004: BAURU SÃO PAULO.

VIEIRA. A R. **ÁGUA PARA A VIDA ÁGUA PARA TODOS**. LIVRO DAS ÁGUA. WWF – Brasil: Brasília, 2006.

VIEIRA. A. R. **ÁGUA PARA A VIDA ÁGUA PARA TODOS**. LIVRO DE ATIVIDADES. WWF – Brasil: Brasília, 2006.

Material de Apoio

MALGALHÃES, L. **EFEITO ESTUFA**.TODA MATÉRIA. Disponível em:<<https://www.todamateria.com.br/efeito-estufa/>>. Acesso em 27.10.19

UNICEF (2019): **1 EM CADA 3 PESSOAS NO MUNDO NÃO TEM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL** - UNICEF, OMS. Disponível em: <<https://www.unicef.org/mozambique/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-n%C3%A3o-tem-acesso-%C3%A1-gua-pot%C3%A1vel-unicef-oms>>. Acesso em: 03.jan. 2020.