



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PPGEiMa
MESTRADO PROFISSIONAL

ELIETE DAL MOLIN

**UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE
SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DA ÁGUA, UTILIZANDO AS
MULTIMÍDIAS DIGITAIS**

CAXIAS DO SUL, RS

JUNHO, 2017

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE
SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DA ÁGUA, UTILIZANDO AS
MULTIMÍDIAS DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª. Carine Geltrudes Webber, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

CAXIAS DO SUL

2017

M722u Molin, Eliete Dal

Uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água, utilizando as multimídias digitais / Eliete Dal Molin. — 2017

107 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2017.

Orientação: Carine Geltrudes Webber.

I. Aprendizagem significativa, multimídias digitais, água. I.
Webber, Carine Geltrudes, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a)

**Uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água,
utilizando as multimídias digitais**

Eliete Dal Molin

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Caxias do Sul, 5 de julho de 2017.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Carine Geltrudes Webber (orientadora)
Universidade de Caxias do Sul

Prof^a. Dr^a. Simone de Oliveira
Faculdades Murialdo

Prof^a. Dr^a. Gladis Franck da Cunha
Universidade de Caxias do Sul

Prof^a. Dr^a. Helena Grazziotin Ribeiro
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Wilson Sampaio de Azevedo Filho
Universidade de Caxias do Sul

RESUMO

Este trabalho apresenta a construção, a aplicação e a avaliação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) fazendo uso das multimídias digitais na disciplina de Ciências no estudo da água. A proposta de trabalho partiu do pressuposto de que grande parte dos estudantes percebe a aprendizagem como distantes da sua realidade, pouco aproveitável e desconectada das suas necessidades cotidianas. Para suprir estas lacunas, o trabalho fundamenta-se na teoria da aprendizagem significativa que apresenta uma concepção de aprendizagem na qual deve ser estabelecida uma comunicação eficaz, que respeite e conduza o estudante a imaginar-se como parte integrante do novo conhecimento por meio de elos ou de termos familiares. De maneira complementar, se fez uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino-aprendizagem. A produção de vídeo, é um recurso enriquecedor que pode ser usado em atividades de ensino e aprendizagem. O vídeo, quando produzido pelos próprios estudantes, expande habilidades, materializa conhecimento aprendido e favorece processos de auto avaliação. A pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa descritiva quanto aos objetivos e participantes quanto aos procedimentos. A UEPS proposta foi organizada em seis momentos, contendo atividades variadas. A aplicação da unidade de ensino ocorreu no período de junho a agosto de 2016. Participaram da aplicação 25 alunos de 6º ano do ensino fundamental II. A instituição que proporcionou a aplicação é de ensino privado situada na cidade de Caxias do Sul/RS. A análise dos resultados da aprendizagem foi diagnosticada por meio de diário de bordo, ao longo de sua implementação, pelos materiais produzidos pelos alunos. Os estudantes ampliaram os conhecimentos de maneira significativa e desenvolveram habilidades referentes ao uso das multimídias. A produção de vídeo foi percebida pelos estudantes como uma atividade inovadora. A unidade de ensino potencialmente significativa desta dissertação apresentou resultados importantes no que se refere à aprendizagem, pois os alunos que participaram dos seis momentos mostraram não só uma predisposição para assimilar os conceitos trabalhados, como também à capacidade de transferi-los e de aplicá-los em outros contextos de aprendizagem.

ABSTRACT

This study presents the construction, application and evaluation of a Potentially Significant Teaching Unit (PSTU) making use of digital multimedia in the discipline of Sciences in the study of water. The proposal of this study was based on the assumption that most students perceive learning as distant from their reality, unusable and disconnected from their everyday needs. To fill these gaps, this study is based on the theory of meaningful learning that presents a learning conception in which effective communication must be established, respecting and leading the students to imagine themselves as part of the new knowledge through links or familiar terms. In a complementary way, the information and communication technologies usage was made in the pedagogical scope as an aid to the teaching-learning process. Video production is an enriching resource that can be used in teaching and learning activities. The video, when produced by the students themselves, expands skills, materialized knowledge learned and promotes self-assessment processes. The research was carried out through a qualitative descriptive approach regarding the objectives and participants over the procedures. The proposed PSTU was organized in six moments, including varied activities. The application of the teaching unit took place from June to August 2016. Twenty-six students from elementary school II participated in this application. The institution that provided the application is a private school located in the city of Caxias do Sul / RS – Brazil. The analysis of the learning outcomes was diagnosed through logbook, during its implementation, by the materials produced by the students. The students broadened their knowledge significantly and developed skills related to the use of multimedia. The video production was perceived by the students as an innovative activity. The potentially significant teaching unit of this thesis presented important results in terms of learning, since the students who participated in the six moments showed not only a predisposition to assimilate the concepts worked, but also the ability to transfer them and to apply them, in other contexts of learning.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Passo 1	27
Quadro 2 – Passo 2	28
Quadro 3 – Passo 3	29
Quadro 4 – Passo 4	30
Quadro 5 – Passo 5	31
Quadro 6 – Passo 6	31
Quadro 7 – Descrição dos passos, número de aulas e datas de aplicação da (UEPS).....	36
Quadro 8 – Resultados das três primeiras questões da avaliação diagnóstica	38
Quadro 9 – Diário de bordo 1	49
Quadro 10 – Diário de bordo 2	50
Quadro 11 – Diário de bordo 3.....	53
Quadro 12 – Diário de bordo 4.....	56
Quadro 13 – Diário de bordo 5.....	60
Quadro 14 – Diário de bordo 6.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Alunos respondendo as perguntas dos conhecimentos prévios	37
Figura 2 – Componente mais importante para a vida.....	39
Figura 3 – Representação gráfica das respostas referentes aos conhecimentos prévios.	45
Figura 4 – Representação gráfica das respostas referente aos conhecimentos prévios...	46
Figura 5 – Pirâmide do aprendizado.....	48
Figura 6 – Alunos compartilhando os conhecimentos prévios.....	52
Figura 7 – Alunos apresentando os trabalhos.....	54
Figura 8 – Material confeccionados pelos alunos	55
Figura 9 – Alunos visitando a estação de tratamento de água	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Organizações do Documento.....	14
1.2. Tema e questão de Pesquisa	14
1.3. Objetivos do Trabalho	16
2. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS CIÊNCIAS	17
2.1. Aprendizagem significativa.....	17
2.2. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas	19
2.3. Multimídias digitais.....	21
2.4 O Ensino de Ciências Naturais	25
3. MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 Materiais	27
3.2 Métodos	29
4. DESENVOLVIMENTO DA UEPS SOBRE A ÁGUA	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1 analisando os conhecimentos prévios.....	39
5.1.1 Predisposição dos alunos	40
5.1.2 Percepção dos alunos sobre a importância da água.....	41
5.1.3 Uso das tecnologias.....	49
5.2 Analisando as mediações.....	51
5.3 Apresentação dos textos para estudo.....	53
5.4 Retomada dos aspectos estruturantes.....	55
5.5 O uso das multimídias digitais na sistematização do conhecimento.....	58
5.6 Avaliação.....	63
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
6.1 Síntese do trabalho.....	67
6.2 Contribuições para o professor.....	68
6.3 Contribuições para o aluno.....	68
6.4 Contribuições da tecnologia.....	69
7. REFERÊNCIAS	71
8. APÊNDICES	76

1. INTRODUÇÃO

Durante sua vida escolar, um estudante irá se deparar frequentemente com objetivos de aprendizagem distantes das suas necessidades cotidianas. Este fato tem consequências sérias no engajamento, motivação e sucesso escolar dos estudantes. Contudo, mais do que provocar o desinteresse dos alunos e a evasão, a escola que negligência este cenário assume a responsabilidade pelo despreparo de jovens que não atenderão às demandas de trabalho de uma sociedade em desenvolvimento. Sem a formação fundamental, um estudante avançará com muitas dificuldades no ensino médio e universitário. Isso repercutirá diretamente na qualidade dos profissionais formados.

Se os reflexos do ensino fundamental são sentidos até a vida adulta, cabe à escola repensar seus métodos. O estudante necessita de professores que sejam mediadores e que proporcionem condições para desenvolver habilidades a fim de corresponder às expectativas do mundo moderno e tecnológico. O processo de atualização é fundamental para a prática docente, pois precisa acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas.

O trabalho do professor não consiste simplesmente em transmitir informações ou conhecimentos. O conteúdo deve ser apresentado de forma inovadora e estimulante com a proposta de aprendizagem. O uso das tecnologias possibilita um fazer educacional, em que sejam trabalhados os conteúdos de forma interativa. Dessa forma, o aluno deixará de ser objeto do processo de ensino e aprendizagem e passará a ser o sujeito, o que lhe ajudará a desenvolver o senso crítico.

O professor deve ser o consultor, articulador, mediador e orientador do processo em desenvolvimento pelo estudante (GATTI, 1993). A escola e, em especial, os estudantes precisam do auxílio do professor para saber como aproveitar essa mudança da melhor maneira possível para que ela não acabe sendo “prejudicial”. Os alunos fazem parte desse mundo repleto de informações, de novidades tecnológicas, convivendo diariamente com isso, e os professores não podem excluir-se, mostrarem-se descrentes ou amedrontados diante de tudo isso.

A presença da tecnologia na sala de aula deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte dos estudantes e professores (PRENSKY, 2001). Segundo MORAN (1995), os meios de comunicação e os audiovisuais desempenham

um papel educacional relevante. O uso de vídeos educacionais, acompanhados de uma proposta pedagógica inovadora desenvolvem a criatividade, a pesquisa e a formação da cidadania. O vídeo educacional é uma forma de favorecer a interação entre conteúdo, estudantes e o ambiente natural.

A escola tem um importante papel a desempenhar e contribuir para a formação de indivíduos ativos e agentes criadores de novas formas culturais. As novas tecnologias oferecem ferramentas importantes para desenvolver trabalhos cooperativos que permitam a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem permanente (BRASIL, 1998a).

A infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. Essa distância necessita ser superada, mediante aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a criação de novos métodos didático-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar. Isto porque o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico, uma das condições para o exercício da cidadania. O conhecimento científico e as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam (BRASIL, 2013).

O ensino de ciências tem a necessidade de estar ligado com o mundo do estudante e que ele possa extrair a compreensão do ensino de ciências e aplicar no seu cotidiano. Quando se fala de ensino de ciências está se falando de educação inserida na sociedade.

Para OVIGLI e BERTUCCI (2009), o conhecimento expositivo e reproduzido leva a uma alienação científica, onde a comunidade escolar e a sociedade acostumam-se a reproduzir o conhecimento em vez de proporcionar a cooperação. O professor possui uma postura muito importante na cooperação, que é uma atitude de agir em conjunto com o estudante, para alcançar o objetivo comum do conhecimento, sendo o principal mediador. Pelo fato das ciências naturais terem destaque na sociedade, se faz necessária uma aprendizagem significativa, para que os estudantes a possam socializar na sua vivência diária. Segundo FURMAM (2009, p. 235).

Ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental nos coloca em um lugar de privilégio, porém, de muita responsabilidade. Temos o papel de orientar nossos alunos para o conhecimento desse mundo novo que se abre diante deles quando começam a se fazer perguntas e a olhar além do evidente. Será nossa tarefa aproveitar a curiosidade que todos os alunos trazem para a escola como plataforma sobre a qual estabelecer as bases do pensamento científico e desenvolver o prazer por continuar aprendendo.

Assim, considera-se de grande importância investigar métodos alternativos para que haja maior interação do estudante com as aulas. O professor necessita suprir as dificuldades que o estudante possa vir a ter em relação aos conteúdos por meio do despertar a curiosidade por algum tema, pesquisar sobre e elaborar algumas atividades prazerosas.

Na medida em que o professor dá oportunidades para os estudantes desenvolverem habilidades, deixa-os mais espontâneos para questionarem sobre os conteúdos apresentados, tendo mais condições de observar, refletir, experimentar e integrar estas habilidades do pensamento à sua realidade (KONZENK, 2009).

As metodologias das Unidades Potencialmente Significativas contribuem no processo de ensino de forma que não tornam o conteúdo superficial e sim de significância ao aluno (MOREIRA, 2006). Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ministério da Educação e Cultura (MEC), percebe-se a importância dos estudantes desenvolverem habilidades a partir da interação e do estímulo do professor. Isso proporciona ao estudante a capacidade de observar a realidade, formular problemas e resolvê-los, utilizando para isso a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos, utilizando meios tecnológicos e verificando sua adequação (BRASIL, 1998b).

O núcleo da aprendizagem significativa é a descoberta, onde o estudante é mediado pelo professor a descobrir os conteúdos antes de assimilá-los. Segundo a teoria de Ausubel (2003), o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo e facilita a aprendizagem seguinte. A aprendizagem significativa é uma proposta que enriquece a estrutura cognitiva do estudante, tendo em vista a lembrança posterior e a utilização de novas aprendizagens (AUSUBEL, 2003).

Tais fatores contribuem para que a aprendizagem significativa seja mais adequada para ser promovida entre os estudantes (MOREIRA, 2006). Só há ensino quando há aprendizagem e esta deve ser significativa; ensino é o meio, aprendizagem significativa é o fim. Os materiais de ensino que busquem essa aprendizagem devem ser

potencialmente significativos, seja aquele que é relacionável ou incorporável à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não arbitrária e não literal (AUSUBEL, 2003).

Na sua teoria, AUSUBEL (2003) apresenta uma aprendizagem que tenha como ambiente uma comunicação eficaz, que respeite e conduza o aluno a imaginar-se como parte integrante desse novo conhecimento por meio de elos, ou de termos familiares a ele.

Para AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN (1980), a ocorrência da aprendizagem significativa pressupõe: disposição por parte do aluno em relacionar o material a ser aprendido de modo atrativo e não arbitrário à sua estrutura cognitiva. O desafio dos professores do ensino de ciências, hoje, é fazer essa conexão, transformar a informação em conhecimento. A escola precisa iniciar um trabalho analítico e criativo para se adaptar a esses novos tempos, trazendo para as salas de aula sistemas de ensino que se baseiem nas mesmas premissas das redes sociais, estimulando os estudantes a interagirem entre si e buscarem o aprendizado de forma natural e intuitiva. Se existem ferramentas disponíveis na sala de aula porque não utilizá-las como meio para melhorar e modernizar o ensino?

A mídia digital está muito mais próxima da realidade dos alunos fora da escola do que nos currículos escolares. Por isso, trazê-la para dentro da sala de aula ajuda a conectar aos problemas reais estudados, permitindo que eles façam uso de conhecimentos externos. Essa interligação é benéfica, pois torna os estudantes expectadores uns dos outros em suas tarefas. De fato, esta forma de expressão pode permitir novas formas de aprendizagem. Isso ocorre especialmente nos dias de hoje com a popularização das câmeras digitais e dos repositórios digitais (KEARNEY e SCHUCK, 2006).

Para MORAES e TORRE (2004), as estratégias de ensino devem favorecer uma aprendizagem que integre vários sentidos: imaginação, intuição, colaboração e impactos emocionais. Os aspectos estéticos, tais como a fotografia, o filme, e a música agregam uma sofisticação à relação ensino e aprendizagem, visto que proporcionam a vivência e a interatividade, conectando sentidos, sentimentos e razão.

1.1 Organizações do documento

Este trabalho foi organizado em quatro capítulos. O primeiro capítulo apresenta a proposta do trabalho, o objetivo e a problemática em questão. O segundo capítulo trata do referencial teórico fundamentado na teoria de Ausubel (2003) que apresenta uma concepção de aprendizagem significativa. Moreira (1999) apresenta as UEPS como sequências didáticas fundamentadas na teoria da aprendizagem significativa, uma proposta com o intuito de estimular a pesquisa na educação e incentivar a prática do uso de teorias da aprendizagem. Lévy (2014) e Moran (2007) que acreditam na proposta do uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino-aprendizagem, em específico o vídeo, ampliando as várias dimensões da mídia. O terceiro capítulo apresenta a aplicação da UEPS. O quarto, apresenta as análises da aplicação da UEPS com o auxílio das multimídias digitais.

1.2 Tema e questão de pesquisa

O ensino de Ciências da Natureza tem compromisso com uma formação que prepare o sujeito para interagir e atuar em ambientes diversos. Promover a compreensão, o conhecimento e a interpretação dos problemas da atualidade afim amenizá-los ou contribuir para melhorar a interação entre ciência e prática (BRASIL, 2013).

O problema de pesquisa, deste trabalho, busca responder a seguinte questão: Quais as contribuições oriundas da inserção da multimídia digital em um contexto de aprendizagem significativa que podem ser observadas no ensino de Ciências em nível fundamental?

Há necessidade dos professores construírem atividades inovadoras que conduzam os estudantes estabelecer relações entre os fenômenos observados e os processos descritos pelas ciências, já que está se constitui de fundamental importância para a formação do cidadão contemporâneo.

Segundo RANZANI e PESSANHA (2013), o professor precisa planejamento sobre o que pretende construir, como será construído, como será avaliado e a buscar ações para reconhecer as evidências da aprendizagem significativa para os estudantes. Portanto, as unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS), têm relação com

esta necessidade de planejamento. A UEPS é uma sequência de atividades realizadas no processo de ensino e aprendizagem que pode contribuir para aprendizagem dos estudantes de Ciências do Ensino Fundamental. A elaboração das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (MOREIRA, 2011) promove um ensino com base na aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). As UEPS são constituídas por etapas, que, nas sequências em que são propostas, têm o objetivo de gerar uma aprendizagem significativa.

Neste sentido, trabalhar o Ensino de Ciências a partir do planejamento de UEPS, poderá contribuir para um ensino mais articulado e menos fragmentado, a fim de que o estudante seja participante de um mundo em constante transformação (BRASIL, 1998b). A aplicação da UEPS somente será considerada como positiva se essa avaliação do desempenho dos estudantes conseguir fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema) (MOREIRA, 2011).

Segundo MORAN (2002), o trabalho com vídeos no ensino e aprendizagem contribui para um ensino menos fragmentado que possibilita uma interação entre escola e sociedade.

Uma mudança qualitativa no processo de ensino/aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais. Passamos muito rapidamente do livro para a televisão e vídeo e destes para o computador e a Internet, sem aprender e explorar todas as possibilidades de cada meio. (MORAN, 2000 p. 1).

Nesse contexto, se faz importante refletir sobre o ensino de ciências e as suas relações com as multimídias digitais. A análise busca perceber a importância do uso do vídeo como recurso tecnológico que favoreça o ensino integrado com o cotidiano do estudante.

1.3 Objetivos do trabalho

O objetivo geral desse trabalho foi propor, desenvolver e avaliar o potencial de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa na disciplina de Ciências, com o conteúdo sobre a água e o auxílio das multimídias digitais para os alunos de 6º ano do Ensino Fundamental II.

Os objetivos específicos foram:

- a) Elaborar uma UEPS para ensino dos conceitos sobre a água.
- b) Verificar se a UEPS elaborada apresenta evidências de aprendizagem significativa em relação aos conteúdos sobre água, por meio da utilização do recurso de edição de vídeos.
- c) Identificar os elementos da produção de vídeo que são úteis para a UEPS elaborada.
- d) Realizar uma avaliação diagnóstica processual para evidenciar a ocorrência da aprendizagem significativa por meio da edição de vídeos.

2. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS CIÊNCIAS

É fundamental que os estudantes do Ensino Fundamental compreendam conceitos científicos e tecnológicos e os fatores que influenciam nas transformações de uma realidade. Para isso, deve-se repensar as estratégias que tornem a aprendizagem coerente e consistente. Deve-se levar em conta o conhecimento do aluno sobre o mundo natural, seus saberes e vivências como ponto de partida para se estabelecer relações entre diferentes visões sobre o mundo e assim construir-se novos conhecimentos (BRASIL, 2013).

O referencial teórico desta pesquisa apresenta os seguintes tópicos: o ensino de ciências naturais, multimídias digitais, aprendizagem significativa, unidades de ensino potencialmente significativas e avaliação da unidade de ensino potencialmente significativa.

2.1. Aprendizagem significativa

A aprendizagem se torna significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio (AUSUBEL, 2003). A aprendizagem memorística e o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. Uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte, para dizer de outra maneira. A explicação dessas vantagens está nos processos específicos por meio dos quais se produz a aprendizagem significativa onde se implica, como um processo central, a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem (MOREIRA, 2006).

AUSUBEL (2003) apresenta também três condições para a ocorrência da aprendizagem significativa que são os organizadores prévios:

1. O conteúdo precisa ter significado lógico, isto é, tem de estar organizado de modo não arbitrário, sendo passível de ser aprendido significativamente.
2. O aluno deve dispor de subsunçores adequados para poder transformar o significado lógico em significado psicológico.
3. O aluno deve ter disposição favorável para relacionar o que aprende com o que já sabe.

Assim, a informação prévia com a qual a nova informação irá interagir é denominada de subsunçor. Dessa forma, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em um subsunçor.

Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido proposto por David P. Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo. Ausubel propõe os organizadores prévios como a estratégia mais eficaz para facilitar a aprendizagem significativa quando o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, dos conceitos relevantes para a aprendizagem de um determinado tópico. Os organizadores prévios não devem ser confundidos com sumários e introduções que são escritos no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material que se segue, simplesmente enfatizando os pontos principais desse material. Na concepção ausubeliana, os organizadores prévios destinam-se a facilitar a aprendizagem de um tópico específico. Por outro lado, os materiais introdutórios construídos para este estudo, são denominados pseudo-organizadores prévios, porque se destinam a facilitar a aprendizagem de uma unidade (SOUZA & MOREIRA, 1981).

As ideias de AUSUBEL (2003) se caracterizam por basearem-se em uma reflexão específica sobre a aprendizagem escolar e o ensino, em vez de tentar somente generalizar e transferir à aprendizagem escolar conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem.

Segundo AUSUBEL (2003), podemos avaliar uma aprendizagem significativa quando o conteúdo adquirido está claro, preciso e tem competência para transferi-lo a situações novas, diferentes daquelas que foram usadas para o seu ensino. O fato de o aluno conseguir definir conceitos, discorrer sobre eles ou mesmo resolver problemas complexos, não significa que teve aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999).

“... ao procurar evidência de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a ‘simulação da aprendizagem significativa’ é formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido. Testes de compreensão, por exemplo, devem, no mínimo, serem fraseados de maneira diferente e apresentados em um contexto de alguma forma diferente daquele originalmente encontrado no material instrucional”. (MOREIRA, 1999, p. 156)

MOREIRA (1999) ainda comenta sobre um exemplo utilizado pelo próprio AUSUBEL (2003). Para que um estudante tenha condições de aprender, de maneira significativa, é necessário que ele domine tanto os conceitos como o significado do conteúdo em questão. Se ele possui essa compreensão do conteúdo em questão, a aprendizagem é potencialmente significativa para o sujeito. Para o estudante alcançar a aprendizagem significativa, ele precisa querer e decidir relacionar o conteúdo desta

proposição aos elementos do seu sistema cognitivo. Portanto, a aprendizagem significativa é uma decisão do sujeito, acima de tudo.

Contudo, se faz necessário considerar a influência do professor e do material nessa decisão. A maneira que o conteúdo é apresentado, trabalhado e discutido pode fazer com que esta decisão seja algo natural. O professor não pode decidir pelo aluno, mas deve sempre tentar influenciar essa decisão. No entanto, um dos modos de fazer isso é sensibilizar o estudante para a relevância do conteúdo. Outra maneira de tornar o conteúdo mais acessível é estabelecer pequenos degraus em relação à complexidade dos raciocínios envolvidos, para que o estudante possa relacionar com mais facilidade tais proposições. Analisar e discutir a estratégia de resolução de problema também é um procedimento que auxilia o estudante a ver o conteúdo contextualizado e decidir utilizar desta estratégia por considerá-la útil, eficaz (MOREIRA, 1999).

2.2 Unidades de ensino potencialmente significativas

Para o progresso da aprendizagem significativa é necessário que o estudante possa relacionar o material de aprendizagem com a estrutura de conhecimentos que já dispõe (MOREIRA e MASINI, 2006). Neste caso, o material deve fazer sentido para o estudante. Os conhecimentos que já estão na estrutura cognitiva do estudante são chamados de subsunções. Esses, por sua vez, podem ser abrangentes ou limitados e pouco diferenciados na medida em que a aprendizagem começa a ser significativa e são capazes de ancorar novas informações.

Na escola de educação básica, os estudantes copiam tais conhecimentos como se fossem informações a serem memorizadas, reproduzidas nas avaliações e esquecidas logo após. Esta é a forma de aprendizagem mecânica do aluno. As teorias de aprendizagem sugerem outras abordagens com a intenção de contribuir para modificar essa situação. Essa metodologia é conhecida como construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas as UEPS. Elas são sequências didáticas, voltadas para a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

Segundo MOREIRA (2011), os princípios relevantes que devem ser considerados para a construção de uma UEPS são:

1. Definir o tópico específico a ser abordado.

2. Criar/propor situação, discussão, questionário, situação-problema, etc. que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio para a aprendizagem significativa do tópico em pauta.
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento.
4. Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino.
5. Retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação.
6. Concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito por meio de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional, um audiovisual.
7. A avaliação da aprendizagem por meio da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além disso, deve haver uma avaliação somática individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa como na avaliação somática.
8. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais (MOREIRA, 2011).

Em relação à UEPS podem contar com fichas de acompanhamento das suas etapas, para que se tenha uma constante avaliação (MOREIRA, 2011).

Diante do exposto, acredita-se que experiências nesse campo de estudo são de grande valor pedagógico e de motivação para alunos e professores. Com a mediação das ações pelo professor, que deve estar sempre aberto ao diálogo, os estudantes podem produzir conhecimento significativo numa linguagem próxima de sua realidade, utilizando-se da criatividade e valorização do que cada um sabe nessa ação coletiva. Os avanços tecnológicos projetam na prática pedagógica e na educação um processo de aprendizagem significativa para os alunos da educação básica.

2.3. Multimídias digitais

Multimídia é um termo que vem da língua inglesa e que se refere aos vários meios de comunicação ao mesmo tempo na transmissão de informações. Uma apresentação multimídia, portanto, pode incluir fotos, vídeos, sons e textos, com o objetivo de comunicar temas e conteúdos. A comunicação multimídia facilita a compreensão e a aprendizagem porque direciona a comunicação. Alguns exemplos de multimídia são: animações em *Flash*, vídeos incorporados do *You Tube*, a música de fundo e material de leitura. Nesses casos, são multimídias interativas, onde o usuário é quem decide como será apresentada a informação e a que horas vai começar, tudo simplesmente clicando (CHAVES 1991). As multimídias, utilizadas como recurso informático audiovisual de comunicação interativa, tendo a possibilidade de aplicação na área do ensino e aprendizagem, se tornam importantes para o desenvolvimento de atividades curriculares (MCFARLANE, 2001).

Para MARINOVIC (2012), a produção de vídeos pode trazer uma nova luz ao trabalho do professor, gerando a possibilidade de levar o cotidiano do estudante para a sala de aula, criando uma nova visão crítica e talvez até científica a este aluno. Quando o estudante elaborar um projeto de vídeo, ele se apropria do conteúdo que vai filmar e deve criar situações que explique a temática em questão.

A produção de vídeos é um recurso pedagógico, que precisa ser aproveitado nestes tempos modernos, em que há a possibilidade de tal uso devido à popularização das câmeras filmadoras. O uso dos vídeos ajuda no ensino-aprendizagem e desenvolvimento de habilidades.

Vídeo como expressão, como nova forma de comunicação, adaptada à sensibilidade principalmente das crianças e dos jovens. As crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica. Moderna, como um meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite

brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos. Os alunos podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria, ou dentro de um trabalho interdisciplinar. E também produzir programas informativos, feitos por eles mesmos e colocá-los em lugares visíveis dentro da escola e em horários onde muitas crianças possam assisti-los (MORAN, 1995 p. 15).

Conforme PARRA e PARA (1985), os estudantes possuem uma atração por filmagens e vídeos. Essas condições oferecem um potencial muito promissor com relação a vídeos produzidos por alunos. Os recursos audiovisuais bem planejados e utilizados podem despertar de modo superior à exposição oral, e manter o interesse do aluno por mais tempo. Outros autores, como CORREIA (2007), também destacam a importância do uso da tecnologia com planejamento e que pode ser eficaz na motivação da aprendizagem:

A tecnologia empregada funciona como força impulsionadora da criatividade humana, da imaginação, devido à visibilidade de material que circula na rede, permitindo que a comunicação se intensifique, ou seja, as ferramentas promovem o convívio, o contato, enfim. Uma maior aproximação entre as pessoas (CORREA, 2007 p.2).

Para que o professor e os estudantes produzam um audiovisual necessitam de uma alfabetização visual e auditiva, criatividade no tema escolhido, conhecimento dos recursos disponíveis para sua edição (ALVES, 2004). A edição de vídeo é um processo tanto técnico quanto artístico.

Na sala de aula, o vídeo poderá ser utilizado, manuseado e manipulado como se “folheasse um livro”: avanços, recuos, repetições, pausas, todas essas interferências no ritmo é norma habitual de apresentação da mensagem audiovisual, podem auxiliar o desenvolvimento dos conteúdos escolares, oferecendo ao aluno e ao professor uma perspectiva de exploração extremamente rica (CINELLI, 2003).

É a partir dessas estratégias de análise do conteúdo e da forma de apresentação inscritas no vídeo que podem ser feitas pelo aprendiz. Este efetuará diversos níveis de atuação que lhe permitirão o desenvolvimento de um processo de aquisição de conhecimentos. Pela exploração de uma mensagem complexa, pela estimulação da curiosidade, da investigação, da dedução busca-se que o aluno aprenda a aprender (CINELLI, 2003).

Para CINELLI (2003), a elaboração de um vídeo pode seguir alguns passos importantes:

Primeiro passo: fazer o levantamento de um tema para ser aprendido e relacionado com a realidade do estudante. É de fundamental importância que o estudante tenha clareza do objetivo do tema apresentado. O tema pode ser explanado pelo professor, em sala de aula, e aprofundado por meio da pesquisa, assim a compreensão torna-se muito mais significativa, pois o aluno tem contato com a realidade, com a prática.

Segundo passo: proporciona a utilização dos recursos tecnológicos, como filmadoras, celular, computador. Esses por sua vez são recursos para incorporar a tecnologia ao aprendizado. A ideia é trazer tais tecnologias para a sala de aula ou para o ambiente de ensino e aprendizado.

Terceiro passo: a criação do próprio vídeo. Esta é uma vantagem muito importante, o professor e os estudantes vão fazer uso exatamente daquilo que é estabelecido como objetivo do aprendizado.

Quarto passo: esse trabalho exige pesquisa, deve haver interesse por parte do aluno, porque nenhum processo de aprendizagem exclui a essencial vontade de aprender por parte dos alunos. Se os alunos não tiverem interesse em aprender, qualquer que seja o método, não funcionará.

Quinto passo: o fato dos vídeos serem lúdicos e divertidos de fazer facilitam a aprendizagem do aluno. Essa é outra importante vantagem no uso de vídeos próprio.

Sexto passo: os vídeos também aproximam a realidade prática da teoria, pois os estudantes observarão situações práticas que envolvam os conteúdos a serem explicados nos vídeos.

Sétimo passo: Por meio de entrevistas, descobrir quais as concepções espontâneas e/ou alternativas. Desta forma, os vídeos ajudam a criar uma situação de aprendizado. Os vídeos também ajudam o aluno a entender as próprias dúvidas acerca do tema, pois é necessidade básica, para a elaboração do vídeo, o levantamento dessas dúvidas, através de entrevistas com pessoas ou alunos.

É importante criar as condições e assegurar a participação e valorização da contribuição de todos ou do máximo de alunos possíveis na situação. A troca de experiências, de conhecimentos anteriores, de visões diferentes da mensagem, tudo isso permite o estabelecimento de uma nova e rica relação ensino-aprendizagem. O vídeo insere, dentro da relação ensino e aprendizagem, o espaço para a contextualização do conhecimento. As consequências, os prolongamentos, os antecedentes, todas as demais dimensões que o conhecimento visado apresenta poderão ser exploradas a partir do trabalho com o vídeo (CINELLI, 2003).

MORAN (1995) ressalta pontos importantes na utilização de vídeos na educação: o despertar da curiosidade permite simulações da realidade, reproduz entrevistas, depoimentos, documentários, auxilia no desenvolvimento da construção do conhecimento coletivo pela análise em grupo e o desenvolvimento do senso crítico. De acordo com MORAN (2007, p. 164):

As tecnologias são diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

Apesar de todos os aspectos positivos citados, é preciso lembrar que pode ocorrer o uso inadequado do vídeo como recurso tecnológico educacional. MORAN (1995) alerta para algumas situações nas quais o vídeo pode ser mal utilizado:

1. Vídeo tapa buraco: é exibido um filme apenas para fins de entretenimento, sem compromisso com ensino.
2. Vídeo enrolação: Uma prática comum utilizada por professores. É quando, por exemplo, em final de bimestre, semestre ou ano, o professor coloca um filme para os alunos assistirem. O objetivo do filme é passar o tempo.
3. Vídeo deslumbramento: Quando o professor passa usar filmes em todas as aulas.
4. Vídeo perfeição: O professor questiona todos os filmes.
5. Só vídeo: Quando o filme é exibido sem nenhuma preparação e sem nenhuma discussão pós-utilização.

Para MORAN (1995), essas práticas desvalorizam o uso desse recurso, diminuem a sua eficácia e provocam empobrecimento das aulas. Além disso, para o aluno, o uso do vídeo pode passar a ser equivocadamente associado à falta de aula, passatempo ou falta de conteúdo para a disciplina trabalhada.

Os professores não foram criados em meio a tantos recursos e estão tentando se adaptar aos poucos, mas os estudantes cresceram rodeados por todo esse arsenal tecnológico, o que permite às crianças e adolescentes, conhecerem mais sobre tecnologia que o professor. Isso é um processo normal, pois os avanços na sociedade precedem as mudanças na área da Educação. Contudo, as escolas precisam adequar-se às mudanças percebidas. Uma forma de avançar e adaptar-se pode ocorrer por meio da experimentação, em que as tecnologias são trazidas ao coração dos processos de ensino e aprendizagem, adaptadas pelo professor para que os fins didáticos sejam atingidos. Posteriormente, toda nova tecnologia ou método de ensino necessita ser testado e

avaliado. Contudo, os benefícios à aprendizagem podem se tornar visíveis apenas após um médio ou longo prazo.

No campo da educação, tem-se mesmo necessidade de conhecer melhor nossos alunos. De repente, a escola já não compreende a criança, que fala e escreve outra língua, que sabe coisas que a professora não entende muito bem e que os pais, muitas vezes, ignoram por completo, subvertendo a relação tradicional entre o adulto que sabe e a criança que não sabe. O chamado conflito de gerações se aprofunda e toma a forma de um abismo técnico e de divergências éticas, mais radicais do que nunca, podendo gerar incompreensões e uma incomunicabilidade maior que as descontinuidades que separavam as gerações precedentes (BELLONI e GOMES, 2004 p. 75).

Para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas, o processo de atualização é fundamental para a prática pedagógica. A presença da tecnologia na sala de aula deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de estudantes e professores (PRENSKY, 2001). A inclusão das tecnologias se coloca como um recurso a serviço do sistema educacional e do processo de ensino e aprendizagem:

Todos somos, em maior ou em menor grau, alunos e professores e é essa atitude que diferencia a situação da aprendizagem na sociedade contemporânea. As práticas educacionais, portanto, precisam ser pensadas como formas por meio das quais o sujeito possa ser estimulado a participar ativa e significativamente de todos os processos de construção do conhecimento (TEIXEIRA e MARCON, 2009 p. 45).

O uso das multimídias, principalmente o vídeo, é uma oportunidade para fazer uso das tecnologias em sala de aula, que torna o aluno protagonista das situações e proporciona evidências de aprendizagem significativa.

2.4 O Ensino de ciências naturais

O ensino de ciências naturais se torna cada vez mais importante pelo fato de vivermos em um mundo complexo, que muda constantemente e o cotidiano das pessoas está repleto de informações e conhecimentos produzidos pelo desenvolvimento científico e tecnológico. O ensino de ciências deve despertar nos estudantes a curiosidade pelas coisas do mundo, pelos seus processos e fenômenos, fazendo o mesmo em relação ao ser humano e aos outros seres que habitam o planeta; assim, os estudantes despertarão a autonomia e criarão as condições necessárias para o sucesso deles no campo do conhecimento, tanto a nível da educação formal, quanto da educação fora da escola e daquela de que necessitam durante toda a sua vida (BRASIL, 1998).

O ensino de ciências deve se caracterizar pela construção do conhecimento com sentido de tornar o estudante apto para compreender seu ambiente e se reconhecer como parte integrante de transformações do mundo (BRASIL, 1998a). O aspecto da contextualização como um princípio norteador de uma educação voltada à cidadania é o que possibilita uma aprendizagem potencialmente significativa de conhecimentos científicos, é uma tendência na área do ensino de ciências (SILVA, 2006).

As concepções epistemológicas de aprendizagem consideram que os conceitos devem ser discutidos de forma progressiva, avaliando os níveis de dificuldade e com participação ativa do estudante. A investigação na didática do ensino de ciências passou a atender às estratégias de detecção e superação de obstáculos cognitivos e didáticos dos estudantes (NASCIMENTO; FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

Portanto, o estudo de ciências não pode ser assumido apenas como uma atividade reprodutiva e acumulativa, que ocorre por meio de explanação e memorização de conteúdos, mas, sim, por uma aprendizagem significativa. É importante levar em consideração o saber que os estudantes trazem para a sala de aula e que já faz parte do seu contexto (TEIXEIRA, 2006).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho desenvolvido se enquadra no modelo de pesquisa com o objetivo de propor, desenvolver e avaliar o potencial de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, na disciplina de Ciências, com o conteúdo sobre a água e o auxílio das multimídias digitais para os alunos de 6º ano do Ensino Fundamental II.

A abordagem dessa pesquisa qualitativa, descrever, compreende e explica a interpretação da temática do estudo, realizada pelos estudantes (MORAES e GALIAZZI, 2011). Na abordagem qualitativa o que está sendo investigado não é independente do processo e os instrumentos são extensões dos pesquisadores em sua tentativa de construir ou de dar forma à realidade (MOREIRA, 2003; GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Em relação à natureza, esta pesquisa é classificada como aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos, e solucionar certos problemas específicos (MORESI, 2003).

Quanto ao objetivo da pesquisa pretende descrever os fatos e os acontecimentos da realidade em questão e expor suas características (MORESI, 2003). A respeito dos procedimentos, este trabalho é classificado como uma pesquisa participante que caracteriza o envolvimento e identificação do pesquisador como sujeitos da investigação. Também classificado como pesquisa-ação, um tipo de investigação que é realizada em associação com uma ação e resolução de conflitos coletivos, onde o pesquisador e o sujeito estão envolvidos de modo cooperativo (FONSECA, 2002).

3.1. Materiais

Os sujeitos envolvidos no estudo são estudantes da disciplina de ciências do 6º ano (com idades entre 11 e 12 anos) do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola particular de Caxias do Sul-RS.

A pesquisa no ensino de ciências do 6º ano tem como enfoque a construção de uma UEPS para ser aplicada em sala de aula, buscando a verificação de sua contribuição, de evidências, da aprendizagem significativa nos estudos sobre a água com o auxílio das multimídias digitais. O estudo foi baseado na fundamentação da teoria de AUSUBEL (2003), em documentos oficiais, como: Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013b); Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (BRASIL, 1998). Lévy (2014) e Moran (2007) acreditam na proposta

do uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino e aprendizagem, em específico o vídeo, ampliando as várias dimensões do conhecimento.

O conteúdo curricular que será aprofundado na aplicação da UEPS com o auxílio das multimídias digitais (vídeos) é a “água”. Esta escolha se deve ao fato de que a educação ambiental requer novas formas de abordagem, integrando as diferentes áreas de conhecimento e tendo como meta o despertar da consciência, principalmente das crianças e adolescentes. Espera-se que novos hábitos possam ser praticados, em vista da utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

A Educação Ambiental para uma sustentabilidade é um processo de aprendizagem contínuo, uma prática de conscientização, que chame a atenção para a má distribuição dos Recursos Naturais, assim como ao seu esgotamento. Tal educação afirma valores e ações que contribuem na preservação ecológica. Ela estimula a formação ecologicamente equilibrada, que conserva relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva a nível local, nacional e planetário. A preparação para as mudanças necessárias depende da compreensão coletiva da natureza sistêmica das crises que ameaçam o futuro do planeta.

A educação para a água não pode estar centrada apenas nos usos que fazemos dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas. Compreender a origem da água, o ciclo hidrológico, a importância dos aquíferos, bem como os riscos geológicos associados aos processos naturais, se torna essencial para que possamos entender a dinâmica da hidrosfera.

Este é o motivo por que se tornam mais intensas e significativas as investidas do estudo da água com o uso das tecnologias, pois assim seria possível gerar informação e conscientização.

A UNESCO chama a atenção para os benefícios da cooperação no gerenciamento da água, um bem fundamental que, se for bem utilizado e compartilhado, pode fomentar a confiança entre diferentes grupos, comunidades, regiões e estados. A cooperação pela água é, portanto, essencial para a segurança e a convivência pacífica mundial (UNESCO, 2003).

Já estamos enfrentando enormes desequilíbrios entre regiões e países no que diz respeito ao acesso à água de qualidade. No Brasil, as secas tendem a se agravar com o crescimento previsto da população urbana. Com o aumento da demanda mundial por

alimentos e a expansão da atividade industrial e da produção de energia, aliados à intensificação das mudanças climáticas, será cada vez maior a pressão sobre as fontes de água doce (GEO MUNDI, 2007).

O tema água deve estar presente no contexto educacional com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem fazer parte de um processo maior, de um sistema integrado. É possível sair do paradigma da causalidade tão enraizado no ensino de ciências e praticar um ensino contextualizado, levar em conta seu aspecto histórico e assim compreender a complexidade do contexto e causalidade de um fenômeno (COMPIANI, 2007).

3.2. Método

A UEPS desta pesquisa, intitulada “Unidade de ensino potencialmente significativa dos conteúdos sobre a água e sob a perspectiva das contribuições das multimídias digitais”, foi organizada em seis passos que aparecem descritos resumidamente.

No primeiro passo, organizado para um período de aula de 50 minutos, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água.

Quadro 1- 1º passo.

1º Passo Concepção Prévia	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água.
Dinâmica	*Aplicação de um questionário.
Atividade	*O professor aplicará o questionário diagnóstico de forma individual.

Fonte: Autora, 2016.

No 2º passo foi realizada a introdução do conhecimento, por meio da mediação das respostas das questões do momento anterior, interpretadas como situações-problema

a nível introdutório. No grande grupo, com a intenção de ouvir as opiniões resultantes e a finalidade de estimular a curiosidade sobre o assunto, possibilitar aos estudantes a partilha do seu conhecimento prévio, apenas para desempenhar o papel de um organizador prévio e dar sentido aos novos conhecimentos.

Quadro 2- 2º passo.

2º Passo	
Proposição de situações-problema a nível introdutório.	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Reconhecer as respostas dos colegas como outra visão sobre a problemática proposta. *Realizar a mediação das opiniões dos estudantes.
Dinâmica	*O professor media a discussão das opiniões em grande grupo.
Atividade	*Mediação das respostas da avaliação diagnóstica, com debate e registros, problematizando de forma coletiva.

Fonte: Autora, 2016.

O Passo 3 da UEPS, com duração prevista de dois períodos de aula de 50 minutos, foi para a apresentação do conhecimento a ser ensinado/aprendido, considerando a diferenciação progressiva. Esse momento foi com textos sobre a água iniciando, assim, com aspectos mais gerais, dando uma visão inicial do todo. Após a divisão da turma em duplas, cada dupla, recebeu um texto diferente, com os seguintes títulos:

Estados Físicos da água.

A água no planeta.

A água doce no Brasil.

Mudanças de estado físico da água.

Calor e as mudanças de estado físico.

O ciclo da água.

A água dissolve substâncias.

Água: essencial para a vida.

Água potável.

As estações de tratamento da água.

A pressão da água.

Água como fonte de energia.

Em uma atividade colaborativa, fazer a leitura e elaborar uma síntese dos aspectos importantes dos textos apresentados, na forma de resumo, diagrama, desenho, esquema em *software* de apresentação (e.g. *MS-PowerPoint*) para exposição oral. A síntese foi apresentada para a turma e entregue para a professora. As duas atividades entregues fizeram parte da avaliação da UEPS.

Quadro3- 3º passo.

3º Passo	
Apresentação de aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado, com uma visão geral do todo.	
Nº de aulas	Seis períodos de 50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">*Apresentar os aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado.*Desenvolver uma síntese dos aspectos mais importantes.*Apresentar os tópicos estudados para os colegas.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none">*A turma será dividida em duplas. Cada dupla receberá um texto diferente sobre a água.*Os estudantes realizarão a leitura e a discussão.*Realizarão um resumo, diagrama, desenho, esquema em software de apresentação (e.g. <i>MS-PowerPoint</i>)... para exposição oral.*Será feita a apresentação para os colegas e entregarão o resumo para a professora.
Atividade	<ul style="list-style-type: none">*Leitura dos textos.*Elaboração da apresentação que sintetize seu próprio texto.*Apresentação para os colegas.*Entrega da síntese para a professora.

Fonte: Autora, 2016.

O 4º passo consistiu na retomada dos aspectos mais gerais e estruturantes em nível mais alto de complexidade. As atividades foram organizadas para quatro períodos de aula de 50 minutos cada.

Quadro 4- 4º passo.

4º Passo	
Retomar os aspectos estruturantes, em nível mais alto de complexidade, buscando promover a reconciliação integradora.	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> *Aprofundar os conteúdos sobre água em um nível mais alto de Complexidade. *Revisar os conteúdos apresentados. *Realizar atividades em sala de aula, laboratório de Ciências e laboratório de informática.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> *A professora conduzirá uma aula expositiva dialogada sobre os conteúdos abordados. *Os estudantes realizarão atividades propostas. * Confeccionar um folder de conscientização sobre os conteúdos estudados.
Atividade	<ul style="list-style-type: none"> *Aula expositiva dialogada conduzida pela professora. *Atividades do livro didático e práticas. *Confecção de um folder sobre a água. *Distribuição do folder para a comunidade escolar. *Visita à estação de tratamento de água da cidade.

Fonte: Autora, 2016.

Na retomada do processo de diferenciação progressiva, o passo 5 foi organizado para quatro períodos de aula de 50 minutos cada, com o objetivo de reconhecer a presença de conhecimentos científicos no dia a dia e na importância do cuidado com a água para os seres vivos. Essa prática permitiu que fossem estudados novamente os tópicos vistos anteriormente.

Quadro 5- 5º passo.

5º Passo	
Retomada relevante da continuação do processo de diferenciação progressiva	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos.
Objetivo	*Reconhecer a presença e a importância dos conhecimentos científicos no dia a dia. *Revisar os conteúdos estudados sobre os tópicos da água.
Dinâmica	*A turma será dividida em grupos de 5 estudantes. Cada grupo elaborará um roteiro com início, meio e fim de um pequeno documentário sobre o tópico apresentado no passo 3. *Os estudantes farão a filmagem do roteiro elaborado utilizando imagens, sons....
Atividade	*Roteiro de um documentário. *Filmagens, fotos e áudios para edição do documentário. *Apresentação do vídeo para a comunidade escolar.

Fonte: Autora, 2016.

No último passo, organizado em dois períodos de aula de 50 minutos cada, foi aplicada uma avaliação individual com questões que exigiram compreensão dos tópicos estudados, a evidência da aprendizagem significativa e a concretização dos conteúdos estudados nos tópicos dos passos anteriores.

Quadro 6- 6º passo.

6º Passo	
A avaliação da UEPS realiza-se ao longo do seu processo como evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.	
Nº de aulas	Dois períodos de 50 minutos.
Objetivo	*Avaliar e analisar os conhecimentos obtidos durante a UEPS.
Dinâmica	*Aplicação de uma avaliação individual com questões que evidenciem a captação de significados e concretização das informações estudadas.
Atividade	*Avaliação individual.

Fonte: Autora, 2016.

Os estudantes foram observados durante todo o processo de ensino e aprendizagem, como estão compreendendo o conteúdo, as dificuldades que enfrentaram e quais reformulações em seu método de ensino devem ser revistas. A avaliação passa a ser um instrumento de regulação da aprendizagem (HOFFMANN, 1996).

A avaliação das evidências de aprendizagem significativa por meio da UEPS foi realizada ao longo de sua aplicação, registrando as informações significativas. Foram estabelecidos critérios para a observação e registros foram realizados em todos os passos do desenvolvimento da UEPS.

Os critérios de observação foram:

1. atendimento ao objetivo;
2. empenho/comprometimento no desenvolvimento das tarefas;
3. cumprimento das tarefas;
4. observações necessárias.

[...] a avaliação se inicia quando os estudantes põem em jogo seus conhecimentos prévios e continua a se evidenciar durante toda a situação escolar. Assim, o que constitui a avaliação ao final de um período de trabalho é o resultado tanto de um acompanhamento contínuo e sistemático pelo professor como de momentos específicos de formalização, ou seja, a demonstração de que as metas de formação de cada etapa foram alcançadas (BRASIL, 1998a, p. 31).

A metodologia usada, UEPS, possibilitou uma avaliação ao longo do processo, favorecendo mais de uma forma de abordagem de cada conteúdo, de maneira progressiva e integradora, além de ser realizada com etapas individuais e coletivas entre o estudante, classe e professor.

4. DESENVOLVIMENTO DA UEPS SOBRE A ÁGUA

A teoria da aprendizagem significativa apresenta no primeiro passo a identificação dos conhecimentos prévios. Segundo Ausubel (2003), o conhecimento prévio do estudante é o que determina a aprendizagem. Neste sentido, o autor refere-se à situação de ancoragem, ou seja, ao processo de integração de novos conteúdos à estrutura cognitiva do estudante.

De acordo com o processo da aprendizagem significativa, os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, receberam um questionário para ser respondido com o intuito de despertar seus conhecimentos sobre educação ambiental (Apêndice 1).

No passo seguinte, os estudantes foram convidados a compartilhar as respostas do questionário com os colegas. A professora organizou os estudantes em pequenos grupos para socializarem suas respostas e escutar o que os colegas tinham para acrescentar. Os estudantes entusiasmaram-se com suas respostas e chegaram à conclusão de que a partilha e a escuta de diferentes respostas enriquecem o saber.

Por meio das respostas registradas nos questionários, os estudantes expressaram as suas percepções em relação às contribuições que a socialização das respostas tem proporcionado para o conhecimento. Entre os registros escritos desse estudo evidenciam-se o relato de dois estudantes:

[...] para mim, a partilha do questionário é de total importância. Nós podemos ver as diferentes ideias. Discutir sobre elas, construir uma visão bem ampla sobre os assuntos.

[...] no meu ponto de vista, é uma dinâmica de uma forma diferente, interessante, o trabalho coletivo flui de uma forma natural, todos participando dos debates e construímos conhecimentos juntas.

As reflexões expressas nas palavras dos estudantes demonstram o reconhecimento da importância do processo de aprendizagem, a qual privilegia diálogo, debate de ideias e a participação ativa.

A partilha das respostas dos estudantes faz com que respeitem o ponto de vista de cada colega, permitindo a expressão das diferentes ideias, a complementação ou a resistência às iniciativas do outro. A conversa e a troca de ideias entre colegas, por exemplo, estimula a curiosidade pelos conteúdos e a objetivação do pensamento reflexivo dos estudantes (MACHADO, 1998).

No terceiro momento, após socialização do questionário, que despertou os conhecimentos prévios, a professora propôs para os estudantes organizarem-se em duplas. No total, dez duplas, cada dupla recebeu um texto abordando conhecimentos gerais da água para fazer a leitura, síntese e apresentação para os colegas. Os estudantes receberam essa proposta com entusiasmo e comprometimento.

O trabalho em duplas é considerado importante para compreender e conhecer com as práticas de construção dos conhecimentos. O trabalho com o outro proporciona um desenvolvimento potencial que resulta num grande avanço para a aprendizagem. (PIAGET, 1970).

Após leitura e síntese, os estudantes foram motivados pela professora a elaborar uma apresentação em *software* de apresentação (*e.g. MS-PowerPoint*). Cada dupla organizou a explicação, as atividades e uma experiência para explicar o conteúdo proposto. As apresentações foram criativas, organizadas e bem preparadas pelos estudantes. Cada apresentação durou em média de 20 minutos. Todos os grupos apresentaram com empenho e criatividade.

Continuando o processo de desenvolvimento da UEPS, no quarto passo, foram apresentados os mesmos tópicos em uma aula dialogada oral, com o intuito de aprofundar os conhecimentos sobre os tópicos apresentados. Após essa dinâmica, os estudantes responderam a um questionário do livro didático. Eles não tiveram dificuldades para resolver as atividades. Apresentaram boa argumentação e interesse em responder as atividades propostas. Após a correção das atividades, os estudantes foram convidados e orientados a elaborar um *folder* e distribuir para a comunidade escolar. Eles confeccionaram e entregaram os *folders* com motivação e entusiasmo. Para complementar os conhecimentos, os estudantes visitaram uma estação de tratamento de água e esgoto, proporcionando assim a reconciliação integradora.

As atividades práticas investigativas exigem grande participação dos estudantes durante sua execução. Diferem das outras atividades por envolverem, obrigatoriamente, discussão de ideias (CAMPOS e NIGRO, 1999), pois, este tipo de atividade estimula, ao máximo, a interatividade intelectual e social, contribuindo, para a formação de conceitos e a aprendizagem com significado.

No quinto passo da UEPS, os estudantes foram orientados a fazer uma retomada relevante da continuação do processo de diferenciação progressiva. Eles foram desafiados a elaborar um roteiro para um documentário sobre a água com início, meio e fim. Os estudantes foram organizados em grupos de 5 componentes para desenvolver o

roteiro. Após o roteiro organizado, tiveram uma aula sobre dicas para manusear o software *Movie Maker*, programa de edição de vídeos (componente do sistema operacional *Windows*). Durante quatro aulas, os estudantes filmaram, editaram e apresentaram para os colegas os vídeos que cada grupo fez sobre os conteúdos estudados referentes à água.

Na aula de apresentação dos vídeos, os estudantes puderam fazer uma avaliação dos vídeos. Alguns grupos tiveram a oportunidade de melhorar seu vídeo graças às sugestões dos colegas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentam-se os dados coletados na aplicação desta proposta que trata de uma UEPS sobre estudo da água no ensino fundamental II. Uma análise das produções escritas dos estudantes, assim como a avaliação das multimídias digitais na aprendizagem significativa, na elaboração e na edição dos vídeos e uma discussão baseada no referencial teórico. Apresenta-se também a avaliação das evidências de aprendizagem do ponto de vista das observações do pesquisador, realizadas por meio de diário de bordo. A UEPS foi desenvolvida no Colégio São José, de Caxias do Sul/RS, em uma turma de 6º ano, no turno da manhã, com 25 estudantes de 11 e 12 anos. A aplicação da UEPS foi realizada em 24 períodos de aula nos meses de agosto e setembro de 2016. As aulas aconteceram em dois dias da semana, sendo dois períodos em sequência a cada dia. A tabela 7 detalha o desenvolvimento dos encontros.

Quadro7- Descrição dos passos, número de aulas e datas de aplicação da (UEPS).

Passos	Períodos	Data	Assunto
1	1	03 de agosto	Identificação dos conhecimentos prévios sobre a água
2	1	03 de agosto	Mediação das opiniões dos estudantes
3	2	05 de agosto	Apresentação dos textos contendo aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado
	2	10 de agosto	Síntese dos aspectos mais importantes
	2	12 de agosto	Apresentar os tópicos estudados para os colegas
4	4	17 e 19 de agosto	Aula expositiva dialogada. Atividades do livro didático. Confecção de folder.
	4	24 de agosto	Visita à estação de tratamento de água da cidade
5	2	26 de agosto	Elaboração de roteiro para documentário
	2	31 de agosto	Edição de vídeo
	2	02 de setembro	Apresentação dos vídeos
6	2	09 de setembro	Avaliação somática

5.1 Análise dos conhecimentos prévios

Segundo AUSUBEL (2003), a Aprendizagem Significativa requer uma identificação dos conhecimentos que o aluno já possui em relação ao novo material potencialmente significativo a ser aprendido. Para o professor é de grande importância perceber o que o aluno já sabe a fim de melhorar e ampliar o processo de ensino e aprendizagem.

MIRAS (2006) considera de grande importância para o professor a sondagem dos conhecimentos prévios, pois contribui para a elaboração de estratégias didáticas mais eficazes. Já para os alunos é uma oportunidade para perceberem se seus conhecimentos ampliaram.

A sondagem diagnóstica individual, componente do Passo 1, teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os assuntos referentes à educação ambiental e ao uso das tecnologias no ensino/aprendizagem, abordados na UEPS para a verificação dos conhecimentos prévios. Cada estudante respondeu individualmente (Figura 1) a um questionário com vinte e uma questões, abertas e objetivas.

Figura 1 – Alunos respondendo as perguntas dos conhecimentos prévios.



Fonte: Autora, 2016.

A identificação dos conhecimentos prévios é relevante, pois é por meio deles que as novas informações irão se ancorar. Elas podem adquirir significado se forem integradas à estrutura cognitiva existente (MOREIRA, 1999).

Em relação à análise das respostas das questões, consideraram-se três unidades de análise: qual é o interesse dos alunos no estudo de educação ambiental, qual

componente da natureza que eles consideram mais importante para a manutenção da vida e qual fonte de pesquisa eles utilizariam para buscar mais informações sobre os assuntos. As seções seguintes descrevem as respostas dos alunos.

5.1.1 Predisposição dos alunos

As três primeiras questões diagnósticas da avaliação individual tiveram o intuito de sondar a disposição dos alunos quanto ao estudo de educação ambiental e qual sua responsabilidade no cuidado com o ambiente. Segundo a teoria de AUSUBEL (2003), o aluno precisa ter uma disposição para aprender.

Na tabela 8 demonstram-se os resultados das respostas (em valores percentuais) para as três primeiras questões da avaliação diagnóstica individual aplicada.

Quadro 8- Resultados das três primeiras questões da avaliação.

Questão	Sim	Não
1) Você acha importante conservar o meio ambiente?	100%	
2) Você gostaria de conhecer mais sobre Educação Ambiental na escola?	72%	28%
3) Você acha que tem responsabilidade, individualmente, na preservação do meio ambiente?	92%	8%

Fonte: Autora, 2017.

Na questão 1, sobre a conservação do meio ambiente, 100% dos alunos se manifestaram positivamente sobre a importância de cuidar do meio ambiente. Já na segunda questão, 72% deles gostariam de conhecer mais sobre o meio ambiente e 28% se manifestaram que não teria necessidade de estudar sobre educação ambiental. Na questão três, 92% dos estudantes consideraram que tem responsabilidade individual na preservação do meio ambiente e 8% manifestara que a responsabilidade do cuidado ambiental não acontece de forma individual.

Diante do resultado obtido pelas perguntas sobre educação ambiental, nota-se que a maioria dos alunos demonstraram predisposição e interesse em conhecer e estudar mais sobre essa temática. Segundo MOREIRA (2011), um dos fatores determinantes no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa é a predisposição e o interesse de aprender. O estudante é o sujeito que decide se quer aprender significativamente.

5.1.2 Percepção dos alunos sobre a importância da água

Continuando a sondagem diagnóstica inicial, os alunos tiveram que responder questões sobre a importância da água e do meio ambiente. A questão de nº 4 apresentava algumas alternativas de opção sobre os componentes importantes para a manutenção da vida. Observe na (Figura 2). Como resposta 60% dos alunos pontuaram que a água é o componente mais importante para a manutenção da vida. Outros 20% destacara que as plantas são o componente mais importante. Em percentuais menores 12% destacara que é o solo o mais importante e 8% dos alunos indicara que são os animais o componente mais importante para a manutenção da vida.

Figura 2 – Identificação do componente mais importante para a vida.



Fonte: Autora, 2017.

Todas as respostas foram coerentes com a temática do meio ambiente, contudo parte dos alunos identificou corretamente que a água é o elemento mais importante. Cabe aqui um processo de aprendizagem, pois nem todos percebem a importância da água e sua relação com solo, plantas e animais.

Por meio de uma aprendizagem significativa, o conteúdo a ser aprendido poderá se reagrupar à estrutura cognitiva existente, reorganizar e transformar a combinação integrada, de tal forma que dê origem à aprendizagem desejada (AUSUBEL, NOVAK e HANESIEN, 1980).

A fim de aprofundar mais as questões e compreender como e o que os alunos entendem sobre o tema, diversas questões foram propostas. As questões dos nº 5 até 19 tinham o intuito de sondar o conhecimento dos alunos sobre aspectos da água na natureza.

A questão de nº 5 orientava os alunos a ilustrarem o ciclo da água. Verificou-se que 60% dos alunos ilustraram de maneira correta. Já 40% dos alunos fizeram ilustrações incorretas. Eles desenharam o tratamento da água e outros aspectos da mesma na natureza. Os alunos que ilustraram corretamente conseguiram relacionar o processo que acontece com a água na natureza. Os outros alunos representaram outras formas da água na natureza e não conseguiram identificar o que seria o ciclo da água. Com um processo significativo espera-se ampliar o conhecimento dos alunos e proporcionar maior compreensão da importância do ciclo da água para o bom funcionamento do ecossistema. Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 6 trouxe a reflexão sobre o porquê de a água congelar quando está no congelador. Observou-se que 68% dos alunos respondera que a baixa temperatura congelaria a água. Já 24% respondera que a água no estado líquido exposta a baixas temperaturas passaria do estado líquido para o estado sólido. Por fim, 8% respondera a questão de forma equivocada. Os alunos que mencionaram a mudança de estado físico apresentaram um argumento científico, enquanto que os demais apenas relataram o que acontece de fato no congelador. Os 8% que respondera incorretamente demonstraram a ausência de conhecimento sobre a mudança de estado físico. Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 7 orientava os alunos para diferenciar a água doce da água salgada. Nela 52% dos alunos afirmaram que a água doce era própria para o consumo e a salgada não. Já 28% respondera que a água salgada contém sal e a água doce não contém sal. Outros 20% dos alunos responderam que a água salgada vem do mar e a água doce dos rios. Identificou-se nessa questão que uma grande parte dos alunos entenderam que a água própria para o consumo e para o desenvolvimento da vida não pode ser salgada. Poucos alunos identificaram que a água própria para o consumo é encontrada em menor quantidade em nosso planeta e que precisa ser preservada. Cabe proporcionar ao aluno maior conhecimento da importância e preservação dos mananciais de água (doce e salgada). Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 8 convidava os alunos para refletir sobre o que acontece com a água quando ela ferve. Observou-se que 52% responderam que a água evapora. Outros 20% pontuaram que a água simplesmente esquenta. Outros 20% responderam que a água muda do estado líquido para o gasoso e 8% responderam que mata os microrganismos.

Os alunos responderam com base na mudança de estado físico da água, mas não souberam argumentar que essa mudança é influenciada pela temperatura. Já os outros 8% não identificaram que a pergunta referia-se à mudança de estado físico da água. Segundo a teoria de AUSUBEL (2003), percebe-se que esses conhecimentos prévios, que funcionam como “âncoras” propiciando a aprendizagem, são visíveis nas colocações dos alunos. Desta forma, o processo de construção do conhecimento é correlacionado com aprendizagem prévia, que o sujeito carrega em seu repertório cognitivo. Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 9 apresenta a reflexão sobre por que o gelo derrete fora do congelador. Nela 100% dos alunos responderam que a mudança de temperatura de frio para calor causa o derretimento do gelo, ou seja, a água passa do estado sólido para líquido. Nesta questão, os alunos têm clareza de que a temperatura é de fundamental importância na mudança de estado físico da água. Os alunos souberam identificar que a mudança ocorre por causa da mudança de temperatura.

A questão de nº 10 faz referência à possibilidade da água que já foi usada poder vir a ser utilizada novamente por alguém. Nela 48% dos alunos afirmaram que sim e justificaram que ela passa por tratamento e será utilizada novamente. Já 28% também concordaram que ela é utilizada novamente, mas a justificativa é que pode ser utilizada para o banho e reaproveitada para regar as plantas ou jogar no vaso do banheiro. Outros 32% dos alunos responderam não, porque já foi utilizada. Os alunos não conseguiram identificar que a água é reaproveitada na natureza de forma natural de seu ciclo. De acordo com as respostas obtidas eles deram a entender que a água pode ser reaproveitada somente no uso doméstico, demonstrando um conhecimento limitado. O conhecimento sobre o ciclo de água na natureza poderá ser ampliado a partir das ideias apresentadas pelos alunos. Segundo a teoria de Ausubel (2003), o conhecimento e o entendimento de informações têm como pressuposto principal a relação de conteúdos, que vão se agregando de forma hierarquizada e mais complexa de acordo com a ligação a conhecimentos prévios. Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 11 orienta os alunos a citarem duas medidas para evitar a escassez da água. Verificou-se que 80% dos alunos apresentaram a proposta de cuidar com o desperdício de água no banho demorado e fechar a torneira enquanto escovam os dentes. Já 20% responderam que podem aproveitar a água da chuva para as atividades domésticas e regar as plantas. A maioria dos alunos demonstraram consciência do cuidado que precisam ter com a água. Expressaram somente algumas medidas

cotidianas. Eles poderiam apresentar mais alternativas de cuidado e reaproveitamento da água. Somente 20% dos alunos apresentaram alternativas de reaproveitamento da água provinda da própria natureza, ou seja, da chuva. Nota-se a importância de ampliar o conhecimento dos alunos em vista de uma visão do cuidado da água e sua utilização. Confira a representação gráfica na figura 3.

A questão de nº 12 refere-se a qual etapa o aluno considera mais importante na estação de tratamento. Verificou-se que 90% dos alunos responderam que a etapa mais importante da estação de tratamento é a purificação, ou seja, quando ela se torna potável para o consumo. Já 10% considerou que a etapa mais importante ocorre quando a água chega à estação para ser tratada. A maioria dos alunos não conhece como funciona uma estação de tratamento. Eles não ousaram explicar ou apresentar como seria organizada uma estação de tratamento. Eles entendem que essa serve para purificar a água e enviá-la para as casas. Considera-se importante o conhecimento e funcionamento de uma estação de tratamento para a valorização e o cuidado com esse recurso natural, pois o conhecimento adquirido terá mais consistência, já que será modificado, integrado e usado, não apenas no momento da aprendizagem, mas em futuras situações de ensino e de vida. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 13 refere-se à informação de onde vem à água que chega à sua casa. Verificou-se que 52% respondeu que a água chega à casa através da estação de tratamento. Outros 20% responderam que a água chega à casa pela represa. Outros 12%, da caixa d'água. Já 8% dos rios e 4% do poço artesiano e mais 4% de uma fonte. Todos os alunos souberam responder de onde vem à água que chega a sua casa, mas desconhecem como ela chega e de qual estação ela parte para chegar até sua casa. Os alunos podem ampliar seus conhecimentos e ter a oportunidade de investigar com mais profundidade de como a água chega até suas casas. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 14 reflete sobre quais procedimentos devem ser realizados para obter água potável. Nela 64% acredita que a água deve passar por uma estação de tratamento. Outros 32% acreditam que a água precisa ser filtrada para ser potável. Já 4% acredita que a água deve ser fervida. De acordo com a pergunta, um expressivo grupo de alunos argumentou que a água potável deve vir de uma estação de tratamento. Outros apresentam propostas caseiras como filtrar ou ferver a água. Esperava-se que os alunos pudessem ter a consciência de que a água da natureza é potável e o que a torna imprópria seria a poluição do meio ambiente. Acredita-se que a partir de novos

conhecimentos, os alunos possam desenvolver argumentações mais amplas e conscientes. Não basta só tratar a água, mas sim prevenir ou ter cuidados para que ela não seja poluída e contaminada. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 15 refere-se aos estados físicos em que a água é encontrada na natureza. Verificou-se que 92% respondeu que a água se encontra na natureza nos estados: sólido, líquido e gasoso. Já 8% acredita que a água se encontra somente nos estados sólido e líquido. Um grupo expressivo pontuou corretamente em quais estados a água se encontra na natureza. Alguns alunos acreditam que a água se encontra somente em dois estados físicos. Considera-se importante identificar os estados físicos da água na natureza. Os alunos somente citaram os estados físicos e não argumentaram onde podemos encontrar esses estados físicos no meio ambiente. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 16 apresenta uma imagem com um ovo boiando e pergunta-se ao aluno o que ele percebe. Essa pergunta ampla refere-se ao conceito de empuxo e densidade da água. Nela 48% dos alunos responderam que o ovo está cozinhando. Outros 40% não responderam a esta pergunta. Já 12% respondeu que a água é mais pesada que o ovo, por esse motivo ele flutua. Os alunos não identificaram que a representação referia-se ao empuxo e densidade da água. Faz-se necessário apresentar aos alunos esse conceito. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 17 refere-se ao ciclo da água. Pergunta-se: A água das chuvas deste ano é a mesma água das chuvas do ano passado? Verifica-se que 68% dos alunos responderam que sim, através do ciclo da água. Já outros 32% responderam negativamente, pois a água sempre se renova. Um expressivo grupo de alunos identificou que a água é sempre a mesma, faz seu ciclo e retorna ao meio ambiente. Já 32% dos alunos não conseguiram identificar esse fenômeno. Considera-se necessário aprimorar o conhecimento do ciclo da água e seu processo. Confira a representação gráfica na figura 4.

A questão de nº 18 tem referência à tensão superficial da água. Apresenta-se uma imagem de um mosquito na superfície da água e pergunta-se o que está acontecendo com o mosquito. Verificou-se que 52%, respondeu que ele está colocando ovos para se reproduzir. Outros 20%, responderam que ele está sobre a água caminhando. Já 16%, respondeu que ele está se alimentando e 12%, que o mosquito está se afogando. Nenhum aluno conseguiu relacionar a foto do mosquito com a tensão

superficial da água. Este conceito necessita ser compreendido e relacionado com os conhecimentos sobre a água. Confira a representação gráfica na figura 4.

Na questão de nº 19, apresentaram-se três estruturas de moléculas e se pergunta qual é a molécula da água. Nela, 68% dos alunos responderam que H_2O é a molécula da água. Outros 24%, respondeu que O_3 é a molécula da água. Já 8% dos alunos responderam que NH_3 é a molécula da água. Parte dos alunos conseguiu identificar a molécula da água. Já outros não identificaram. Verifica-se a importância de tornar compreensível a estrutura da molécula da água e sua composição. Confira a representação gráfica na figura 4.

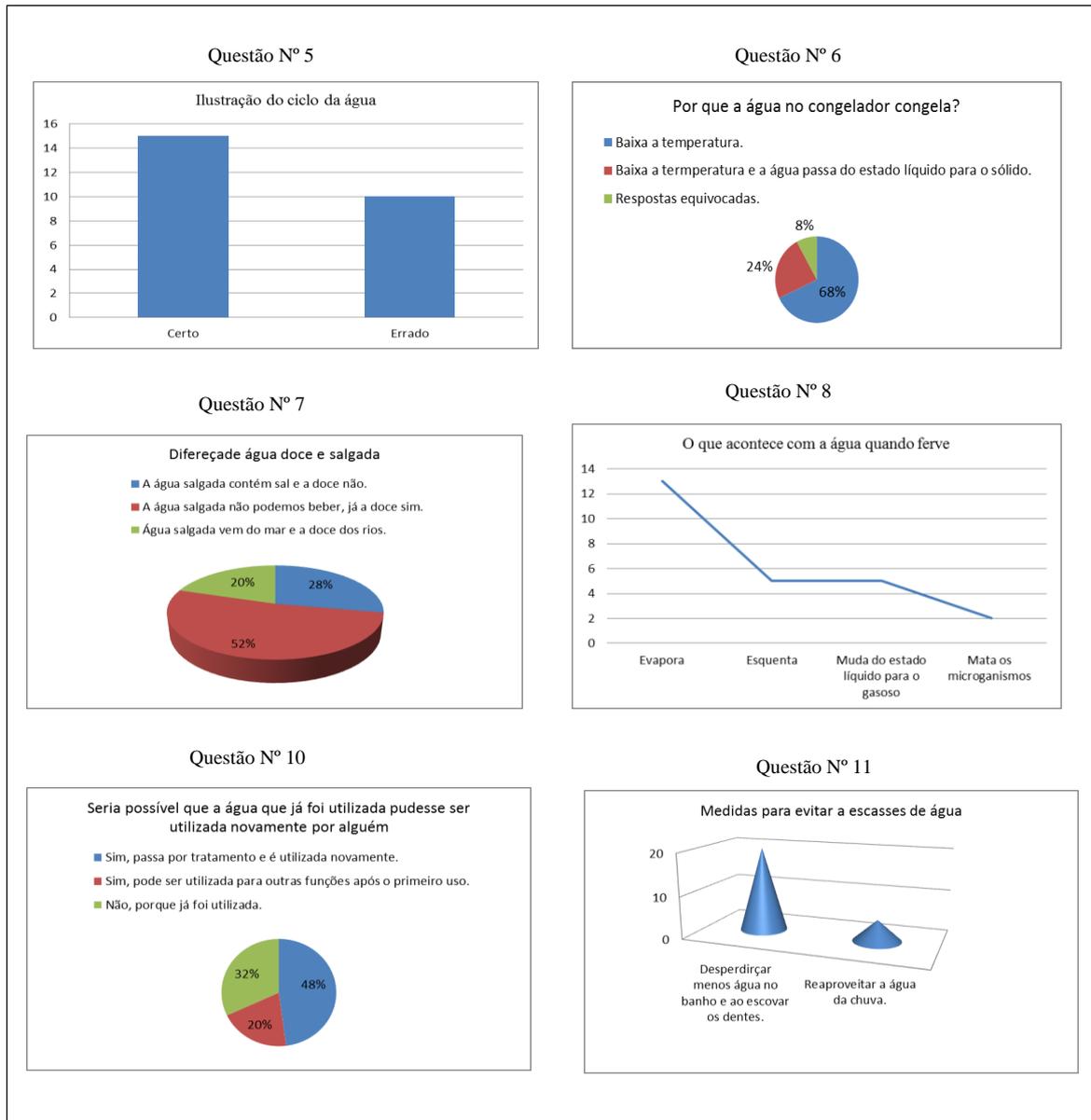
As perguntas foram organizadas em uma sequência englobando os conteúdos do currículo do 6º ano. Os conteúdos tratados foram: ciclo da água, estados (ou estado) físico da água, mudanças dos estados físicos, salinidade, poluição da água, tratamento da água, densidade e empuxo da água, tensão superficial e molécula da água.

De acordo com as respostas dos alunos e respectivas análises, percebeu-se que alguns conceitos estão mais claros, alguns ausentes e outros precisam ser mais aprofundados por meio de mais elementos para a apropriação do conhecimento.

Para Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos já presentes nas experiências de aprendizado anteriores e, por isso, o fator mais importante que influencia na aprendizagem consiste no que o aluno já sabe. É a partir desse ponto de apoio que deve decorrer a aprendizagem dos novos conceitos. É importante ressaltar que o novo conteúdo deve ser significativo e que o aluno manifeste disposição para aprender.

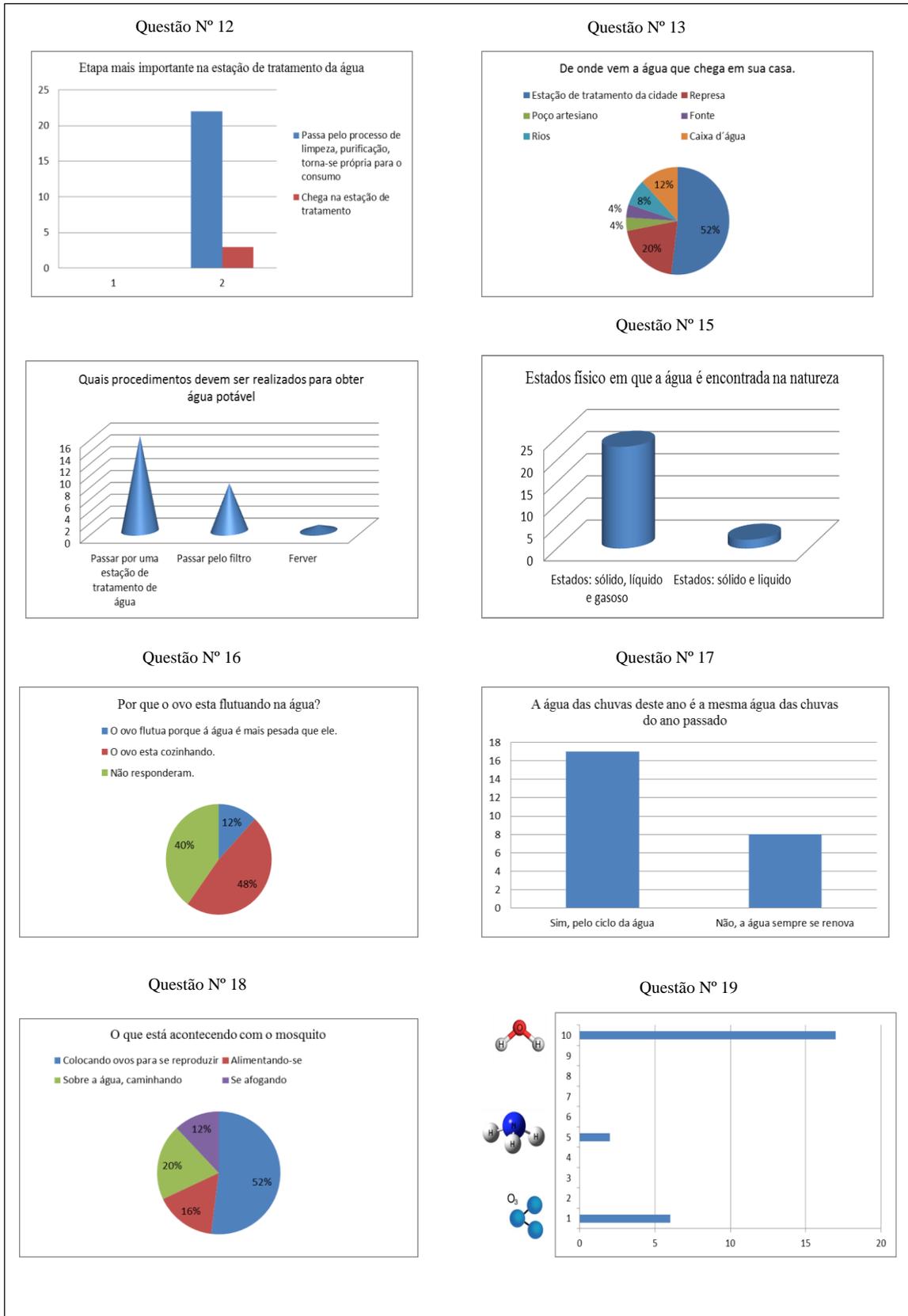
Na figura 3 e 4 apresentam-se alguns gráficos referentes às questões feitas aos alunos.

Figura 3- Representação gráfica das respostas referentes aos conhecimentos prévios.



Fonte: Autora, 2017.

Figura 4- Representação gráfica das respostas referentes aos conhecimentos prévios.



Fonte: Autora, 2017.

5.1.3 Uso das Tecnologias

Para a continuidade da coleta de dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, apresentou-se duas questões sobre o uso das tecnologias. As questões de nº 20 e 21 tiveram o intuito de sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre qual ferramenta eles utilizariam para buscar informações e compreender mais sobre o assunto apresentado. As questões apresentaram múltiplas alternativas.

A questão de nº 20 referia-se à busca de informações sobre o assunto proposto. Nela, 40% dos alunos responderam que buscariam as informações em vídeos da internet. Outros 36% buscariam as informações em textos da internet. Ainda, 17% consultaria os familiares e 7% buscaria as informações em livros.

Para 40% dos alunos, os vídeos são utilizados como uma fonte de pesquisa e busca de informações. Acredita-se que o vídeo seja um meio significativo para ser explorado na busca e ampliação do conhecimento. A internet também é um meio de busca e pesquisa por parte dos alunos. Poucos alunos destacaram a ajuda de familiares e livros na busca e ampliação do conhecimento.

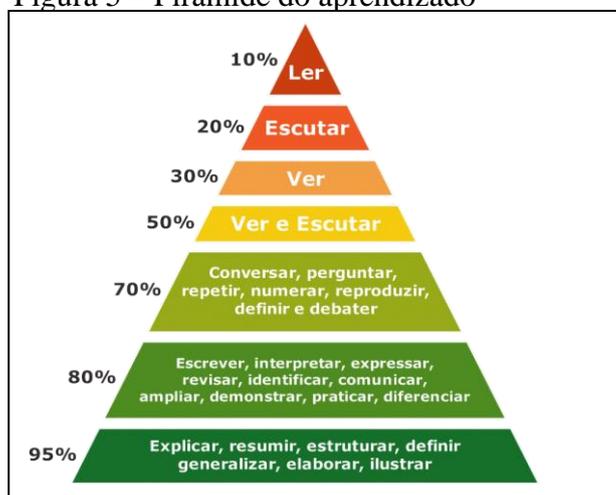
Diante desse contexto, os professores precisam saber orientar seus alunos sobre onde e como colher informações, como tratá-las e como utilizá-las, ensiná-los a pesquisar. Desta forma, se proporcionará a transformação das informações adquiridas, tanto as científicas, quanto as que são vividas cotidianamente, aliando os recursos tecnológicos que possuem e assim refletir e compreender os acontecimentos dos conteúdos em pauta. As ferramentas tecnológicas em sala de aula tornam-se fortes aliadas do professor, pois permitem um trabalho com músicas, filmes e imagens, trabalhando o conteúdo de modo mais vivo e dinâmico (MARINOVIC, 2012).

Referente à questão de nº 21, que abordava sobre como o aluno compreenderia melhor um assunto proposto, verificou-se que 44% respondeu que compreende melhor uma temática quando a professora explica. Outros 40% responderam que entendem melhor um conteúdo quando assistem a um vídeo. Já 8% quando leem um texto na internet e 8% também quando leem um livro sobre o assunto proposto.

Diante das respostas dos alunos, percebeu-se que há uma tendência significativa a buscarem as informações com o auxílio do professor. De acordo com a teoria de WILLIM GLASSER (2005), o professor é um guia para o aluno e não um chefe e apresenta uma teoria interessante, que proporciona o ensinar e aprender com a mediação dos professores e a disposição ativa dos alunos. Sua teoria apresenta uma pirâmide do

conhecimento (figura 5) destacando que os alunos aprendem 10% quando leem, 20% quando ouvem uma explicação, 30% quando observam, 50% quando veem e ouvem, 70% quando se discute com outros, 80% quando fazem e 95% quando ensinam para os outros.

Figura 5 – Pirâmide do aprendizado



Fonte: blogescolarsei, 2016.

Portanto, a teoria de Willim Glasser, (2005) aproxima-se da proposta do estudo.

No entanto, 40% dos alunos apontaram que compreendem melhor um conteúdo por meio de vídeos. MARINOVIC (2012) salienta que a escola enquanto formadora do cidadão poderá oportunizar estratégias inovadoras, utilizando as mais diversas ferramentas disponíveis para possibilitar ao aluno resolver situações-problema em sua aprendizagem. Sabemos que as escolas já dispõem de tecnologias como projetor de multimídia, laboratórios conectados à internet, vídeo entre outras. Segundo MORAN (2005), só as tecnologias não podem mudar a escola, mas trazem várias possibilidades de apoio para o professor interagir com os alunos.

As escolas da rede particular de ensino têm investido em tecnologias, fazendo parcerias com empresas que oferecem serviços de Tecnologia Educacional, como lousas eletrônicas, salas de multimídias, entre outras para contribuir no ensino aprendizagem. Sendo assim, os professores já possuem as ferramentas disponíveis para incorporá-las no ensino aprendizagem.

Os alunos já interagem, no cotidiano, com as ferramentas tecnológicas. Daí a importância dos professores interagirem mais no uso dessas ferramentas tecnológicas para o ensino. De acordo com DEMO (2005), ainda é evidente a dificuldade de

transformar as tecnologias em oportunidades de aprendizagem, pois, qualquer tecnologia implantada na escola só vem a somar e frutificar sob a mediação do professor. Portanto, é uma situação real para todos aqueles que pensam em uma educação para o futuro.

Os alunos foram observados pelo professor durante o processo do primeiro passo da UEPS. As anotações seguem na ficha de acompanhamento (Quadro 9), os objetivos foram atingidos e os estudantes se mostraram predispostos em ambas as atividades.

Quadro 9 - Diário de bordo 1.

Passo: 1	Número de aulas: 1	Assunto: Conhecimentos prévios
DIÁRIO DE BORDO		
1- Atendimento aos objetivos. Como planejado no primeiro passo, os estudantes responderam um questionário de sondagem.		
2- Comprometimento com a tarefa. A tarefa foi realizada com comprometimento e individual.		
3- Cumprimento tarefas/tempo. Realizaram a tarefa no tempo determinado.		
4- Observações. Os alunos demonstraram interesse em responder o questionário.		

Fonte: Autora, 2017.

5.2 Analisando as Mediações

No passo dois, os estudantes foram convidados a compartilhar as respostas do questionário com os colegas. A professora organizou os alunos em pequenos grupos para socializar as suas respostas e escutar o que os colegas tinham para acrescentar. A dinâmica ocorreu muito bem. Os estudantes entusiasmaram-se com suas respostas e chegaram à conclusão de que a partilha e a escuta de diferentes respostas enriquecem o saber.

Por meio das respostas registradas nos questionários, os estudantes expressaram as suas percepções em relação às contribuições que a socialização das respostas tem proporcionado para o conhecimento. Entre os registros escritos desse estudo, evidenciam-se as palavras de dois estudantes:

[...] para mim, a partilha do questionário é de total importância. Nós podemos ver as diferentes ideias. Discutir sobre elas, construir uma visão bem ampla sobre os assuntos.

[...] no meu ponto de vista, é uma dinâmica diferente, interessante, o trabalho coletivo flui de maneira natural, todos participando dos debates e construímos conhecimentos juntos.

As reflexões expressas nas palavras dos estudantes demonstram o reconhecimento da importância do processo de aprendizagem, a qual privilegia diálogo, debate de ideias e a participação ativa.

A intenção comunicativa dos estudantes faz com que aprendam a levar em conta os pontos de vista dos outros, permitindo a circulação das ideias e a complementação dos colegas. A argumentação entre colegas, por exemplo, estimula a curiosidade pelos conteúdos e a objetivação do pensamento reflexivo dos estudantes (MACHADO, 1998).

Quanto às anotações da ficha de acompanhamento (Quadro 10), os objetivos foram atingidos e os estudantes se mostraram entusiasmados em ambas as atividades.

Quadro 10 - Diário de bordo 2.

Passo: 2	Número de aulas: 1	Assunto: mediação das respostas
DIÁRIO DE BORDO		
1- Atendimento aos objetivos. Foi realizada a mediação das respostas com entusiasmo por parte dos alunos.		
2- Comprometimento com a tarefa. Os alunos demonstraram interesse para socializar suas respostas com os colegas.		
3- Cumprimento tarefas/tempo. Realizaram a tarefa no tempo determinado.		
4-Observações. Estavam ansiosos para compartilhar e saber qual seria a melhor resposta para as perguntas.		

Fonte: Autora, 2017.

O comprometimento, a participação no desenvolvimento das tarefas são pontos importantes para continuar desenvolvendo a UEPS. Para AUSUBEL (2003), a motivação em aprender é um fator altamente significativo e que facilita a aprendizagem significativa.

A etapa de realização do questionário da avaliação diagnóstica e a mediação do processo foram importantes para os alunos manifestarem os seus conhecimentos prévios

no ensino. Esse momento é de fundamental importância para o professor que realiza a mediação, pois, seleciona adequadamente os organizadores prévios e os materiais potencialmente significativos para as seguintes etapas da UEPS (MOREIRA, 2011).

5.3 Apresentação dos textos para estudo

O passo voltado à temática da água considera a diferenciação progressiva: um mecanismo de diferenciação de conceitos fundamentados na relação de um conceito geral já assimilado com os conceitos específicos. Esse passo inicia com os aspectos gerais, por meio da visão do todo, levando em conta o que é mais importante na unidade e exemplificando com aspectos específicos (MOREIRA e MASINI, 2006).

Sendo assim, as ideias gerais devem ser apresentadas no início, para, depois, serem diferenciadas. Os instrumentos utilizados para esse fim foram textos com conceitos gerais sobre a temática água. Apresentavam os seguintes títulos: Estados Físicos da água. A água no planeta. A água doce no Brasil. Mudanças de estado físico da água. Calor e as mudanças de estado físico. O ciclo da água. A água dissolve substâncias. Água: essencial para a vida. Água potável. As estações de tratamento da água. A pressão da água. Água como fonte de energia.

Os estudantes organizaram-se em duplas. No total, dez duplas, cada dupla recebeu um texto abordando conhecimentos gerais da água para fazer a leitura, síntese e apresentação para os colegas. Os alunos receberam essa proposta com entusiasmo e comprometimento. Os textos foram distribuídos de forma aleatória com a possibilidade de troca entre eles. Nenhuma dupla quis trocar seu texto.

Os teóricos PIAGET (1970) e VYGOTSKY (2010) destacam que o trabalho em duplas produtivas é considerado importante para compreender e conhecer com as práticas de construção dos conhecimentos. A experiência com o outro proporciona um desenvolvimento potencial que, por meio dos conflitos, surgirá à reflexão, o que moverá uma ação, resultando num grande avanço na aprendizagem. Após leitura e síntese, os estudantes foram motivados a elaborar uma apresentação em software de apresentação (*e.g. MS-PowerPoint*). Cada dupla organizou a explicação, atividades e uma experiência para melhor explicar o conteúdo proposto.

As apresentações foram muito bem preparadas pelos estudantes. Cada apresentação durou em média 20 minutos. Todos os grupos se comprometeram e apresentaram com empenho e criatividade. Sendo assim, é possível concluir que os

assuntos despertaram o interesse dos estudantes, o que pode ser indício de que a aprendizagem foi significativa.

Nesta prática pedagógica, verificou-se que as apresentações em *PowerPoint*, as experiências e as atividades apresentavam os conteúdos estruturadores do tópico de estudo, trazendo evidências de que a diferenciação progressiva está sendo desenvolvida. A relação dos conceitos e das ideias estão representadas nas apresentações, experiências e atividades apresentadas pelos alunos, por iniciativa própria.

Ao término das apresentações, os assuntos foram comentados e despertaram curiosidade por parte dos colegas. Pode-se observar os alunos executando as atividades na figura 6.

Para que a aprendizagem aconteça é necessário que se estabeleçam vínculos que despertem a atenção dos processos intelectuais em vista dos objetos de conhecimento. Dessa forma, é importante desenvolver um processo pedagógico que faça sentido e que seja motivador para os alunos, como uma resposta na compreensão da teoria e prática. (CALDAS e SOUZA, 2014).

Figura 6 – Alunos apresentando os trabalhos.



Fonte: Autora, 2017.

Quadro 11- Diário de bordo 3.

Passo: 3	Número de aulas: 8	Assunto: Apresentação dos textos
DIÁRIO DE BORDO		
<p>1- Atendimento aos objetivos. Os objetivos foram atendidos.</p> <p>2- Comprometimento com a tarefa. As tarefas deste passo foram realizadas com dedicação e comprometimento. Os estudantes se mostraram atentos às leituras, realizaram a síntese, gostaram das apresentações dos demais colegas, por meio de questionamentos e posicionamentos.</p> <p>3- Cumprimento tarefas/tempo. O tempo estipulado para as leituras e a organização das apresentações não foi suficiente. Algumas atividades foram terminadas em horário extraclasse. As apresentações aconteceram de acordo com o tempo previsto.</p> <p>4- Observações. Os assuntos despertaram o interesse dos alunos e todos os grupos pesquisaram seu assunto além do texto fornecido. Todos os grupos apresentaram o recurso visual sugerido no <i>PowerPoint</i>. No término de cada apresentação, todos os assuntos foram comentados pelos colegas.</p>		

Fonte: Autora, 2017.

A aprendizagem significativa tem como característica a interação dos conhecimentos prévios com os novos conhecimentos, pois os novos conhecimentos têm significado e estabilidade na ampliação do conhecimento do aluno (MOREIRA e MASINI, 2006; MOREIRA, 2003).

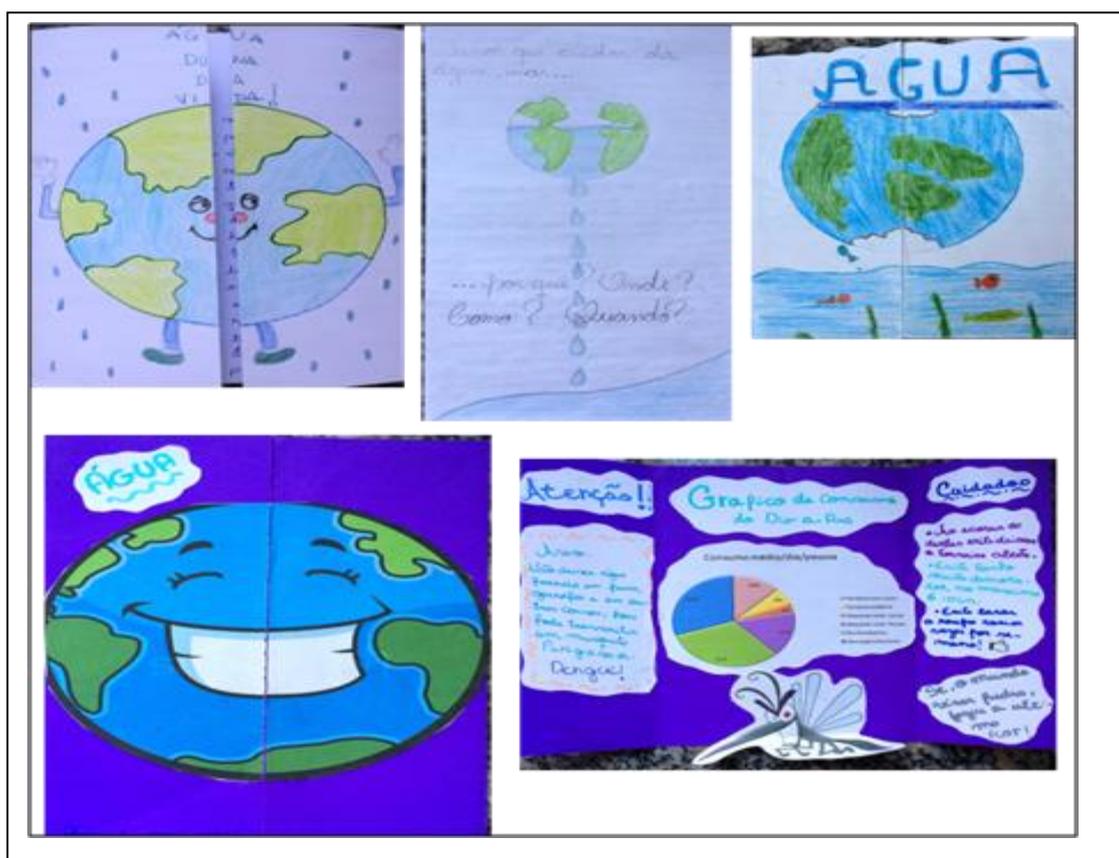
5.4 Retomada dos aspectos estruturantes

O passo referente à retomada dos aspectos mais gerais e estruturantes do estudo da água no nosso cotidiano foi realizado em um nível mais alto de complexidade, por meio de aula expositiva e dialogada sobre tratamento de água. Utilizaram-se textos do livro didático. O ensino expositivo que reconhece os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora dos materiais de instrução e que caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo na estrutura cognitiva do estudante apresenta condições para uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Das oito aulas propostas, em níveis crescentes de complexidade, quatro foram organizadas na abordagem do conteúdo sobre tratamento da água.

As quatro aulas expositivas dialogadas sobre o conteúdo “tratamento da água” foram ministradas utilizando como recurso uma apresentação em slides construída pelo professor. Na aula com abordagem do conteúdo sobre tratamento da água, os estudantes foram motivados a ler textos do livro didático e desenvolver algumas atividades sobre o conteúdo. Após a correção das atividades, com o objetivo de avançar e apresentar para a comunidade escolar uma alternativa sobre o cuidado da água, os estudantes foram convidados a elaborar um *folder* e distribuir para a comunidade escolar (figura 7). Eles confeccionaram e entregaram os *folders* com motivação e entusiasmo. Os objetivos foram alcançados e os estudantes se mostraram concentrados e interessados na aula expositiva dialogada, realizando previamente a leitura do material fornecido e realizando as atividades com interesse, empenho e ricas argumentações.

Figura 7 – Folders confeccionados pelos alunos.



Fonte: Autora, 2017.

Para complementar os conhecimentos, os estudantes visitaram uma estação de tratamento de água e esgoto (figura 8), proporcionando assim a reconciliação integradora.

As atividades práticas investigativas exigem grande participação dos estudantes durante sua execução. Elas diferem das outras atividades por envolverem, obrigatoriamente, discussão de ideias (CAMPOS e NIGRO, 1999). Este tipo de atividade estimula, ao máximo, a interatividade intelectual e social, contribuindo para a formação de conceitos e a aprendizagem com significado.

Figura 8 - Alunos visitando a estação de tratamento de água.



Fonte: Autora, 2016.

As tarefas propostas na forma de atividades, a serem realizadas individual e coletivamente, deixaram evidentes as interações entre estudante e professor, o conteúdo estudado gerou mais comprometimento, participação e conhecimento da teoria e prática do tratamento da água. Observou-se que o ensino centrado no aluno proporciona uma situação de aprendizagem, na qual ele fala mais que o professor, possibilitando discussões, interações e apresentação de resultados e atividades colaborativas ao grande grupo (MOREIRA, 2013). Seguem as observações feitas pelo professor referentes ao quarto passo da UEPS.

Quadro12 - Diário de bordo 4.

Passo: 4	Número de aulas: 8	Assunto: Tratamento da água
DIÁRIO DE BORDO		
1- Atendimento aos objetivos. Os objetivos foram alcançados.		
2- Comprometimento com a tarefa. Os estudantes se envolveram na aula expositiva dialogada e se comprometeram na realização das tarefas, interagiram com a comunidade.		
3- Cumprimento tarefas/tempo. O tempo foi suficiente.		
4- Observações. Os assuntos despertaram o interesse dos alunos. Gostaram muito das atividades. Distribuíram os folders para a comunidade escolar. Na visita à estação de tratamento de água e esgoto, os alunos ficaram atentos e curiosos com o processo.		

Fonte: Autora, 2017.

Para Ausubel (2003), o aluno quando busca compreender o material que lhe é ensinado, assume a responsabilidade pela sua própria aprendizagem e decide interagir mais na sociedade.

5.5 O uso das multimídias digitais na sistematização do conhecimento

Segundo MORAN (2001), o vídeo é uma ferramenta educacional relevante, pois os vídeos transmitem informações, modelos de comportamento, linguagens coloquiais e também privilegiam alguns valores. É neste contexto que buscamos as respostas para as contribuições oriundas da inserção da multimídia digital, em um contexto de aprendizagem significativa, observadas no ensino de Ciências.

De acordo com os passos metodológicos, os alunos foram desafiados a fazerem uma retomada relevante da continuação do processo de diferenciação progressiva. Eles foram organizados em grupos de cinco componentes, com a proposta de desenvolver um roteiro para um documentário sobre a água, orientando que o mesmo deveria ter um início, um meio e um fim. Os alunos tiveram dois períodos de aula para execução desta atividade. Alguns grupos concluíram a atividade extraclasse.

Segundo Moran (2001), o vídeo é um recurso tecnológico que pode ser utilizado para a educação, pois, a educação é um processo complexo na busca de informação significativa. No entanto, para que as informações sejam transmitidas por este meio,

precisam ser interpretadas para se tornarem conhecimento. Isso exige o envolvimento do aluno no desenvolvimento de projetos e pesquisas para tornar a aprendizagem significativa.

Neste contexto, o papel do professor é orientar as atividades, auxiliado pelas tecnologias, promovendo a pesquisas na internet, acompanhando as práticas propostas e as experiências que ligam o aluno à realidade. Isso implica em ampliar a capacidade de propor novas atividades de aprendizagem utilizando-se das modernas tecnologias. No entanto, estas atividades exigem do professor uma ação de orientação e motivação que proporcione tanto o trabalho individual ou em grupos, colaborando com e entre os alunos (MORAN, 2005).

Após a organização do roteiro, os alunos tiveram uma aula explicativa de como são realizados os vídeos, como o computador pode ser utilizado para a montagem final da produção (figura 9). Foi explicado também como é feita a montagem e como esta é uma técnica importante na caracterização e construção de um vídeo. Além disso, foram apresentadas dicas para manusear os equipamentos como as câmeras fotográficas, os celulares, ou filmadoras e o programador de edição de vídeos “*Windows Movie Maker*”, que é gratuito, da versão do *Windows*, fácil de obter e utilizar. Os alunos tiveram quatro aulas para coletar as informações e editar o vídeo.

Figura 9 – Alunos editando os vídeos.



Fonte: Autora, 2016.

Durante as atividades de filmagens e edição de vídeos, percebeu-se que os alunos foram desenvolvendo a curiosidade do tema abordado e desenvolvendo várias

habilidades como: montagens de cenários criativos, fizeram entrevistas, coletaram depoimentos, aprofundaram os conteúdos com pesquisas. Enfim, a atividade demonstrou o favorecimento da construção do conhecimento coletivo e as tecnologias favoreceram esse desenvolvimento. Segundo MORAN (2007, p. 164):

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

Os vídeos foram apresentados para os colegas com o objetivo de serem avaliados pela turma. Cada grupo recebeu uma ficha de avaliação com os seguintes dados: pontos fortes e significativos e pontos a serem melhorados do vídeo elaborado.

Os grupos foram críticos nas observações feitas. Todos os grupos tiveram pontos a melhorar. Diante desta necessidade, proporcionou-se mais um período de aula para a reedição dos pontos destacados de cada grupo.

Após a reedição, ocorreu a apresentação oficial dos vídeos. Foi um momento muito bom de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades. De uma forma geral, os vídeos apresentaram criatividade, expressão das ideias dos conteúdos estudados sobre a água. Foram bem elaborados. Demonstram que houve pesquisa e busca de material para apresentação dos conhecimentos. Quase todos os vídeos se aproximaram de um documentário de curta metragem com uma trilha sonora de fundo.

Foi solicitado por escrito um depoimento dos alunos como forma de avaliação da atividade de edição de vídeo. Todos escreveram, mas foram selecionados alguns depoimentos. A seguir são apresentadas as transcrições dos depoimentos.

“Eu gostei de fazer o vídeo, porque é uma atividade diferente, um trabalho que reúne os amigos e podemos trocar ideias sobre a matéria. Para um trabalho de vídeo é necessário estudar, pesquisar em outros livros, internet e saber explicar. Depois de pronto, vimos o nosso vídeo e dos colegas, encontramos erros, falhas, e o que poderia ser melhor. Gostei muito de fazer esse trabalho de vídeo” (Aluno 1).

“Gostei de fazer o vídeo, pois aprendi o conteúdo, tive de pesquisar sobre o assunto para poder elaborar um vídeo legal. Acho que foi um bom trabalho, porque eu e meus colegas nos dedicamos bastante. Queremos fazer mais trabalhos assim” (Aluno 2).

“O nosso grupo amou fazer esse trabalho. Todos ajudaram na montagem. Nossa dificuldade foi na filmagem, pois nesse dia estava ventando e o som não ficou muito bom. Nós nos divertimos com os nossos erros, eu gostei do resultado do nosso vídeo sobre a água. Aprendi muitas coisas e me senti muito bem. Poderíamos fazer outros vídeos sobre outros conteúdos. Foi muito bom trabalhar em grupo. Eu amei fazer esse trabalho” (Aluno 3).

“Eu gostei bastante de fazer este vídeo, pois foi uma experiência nova. O grupo se desenvolveu muito bem. Todos se esforçaram e o vídeo saiu muito bem” (Aluno 4).

“Eu acho que foi legal trabalhar com vídeos. Tivemos momentos bons e produtivos como ter ido à UCS (Universidade de Caxias do Sul) que é um lugar diferente, na sala verde do colégio para filmar. Mas tivemos algumas dificuldades na hora da edição para escolher os efeitos e a trilha de fundo. Tirando isso foi muito bom” (Aluno 5).

“No nosso vídeo teve muita coisa boa. Dividimos as tarefas. Não teve brigas. Tivemos dificuldade de filmar algumas cenas, mas com a dificuldade aprendemos. O vídeo foi mostrado aos colegas e criticaram algumas coisas como o volume da música. Tivemos a oportunidade de baixar e ficou muito bom” (Aluno 6).

“Eu achei que foi um trabalho de aprendizado sobre a água, pois entendemos que para fazer um bom trabalho temos que ter objetivo. Nós trabalhamos em equipe e tivemos bons resultados. Tivemos discussão durante o trabalho, mas foram construtivas para chegar ao trabalho final” (Aluno 7).

“Foi muito empolgante fazer este trabalho. Aprendi que a água sempre está em nossas vidas, pois a usamos todo o tempo, sem ela não teríamos comida, as plantas, enfim a vida. Obrigada! Amei fazer esse vídeo” (Aluno 8).

“Com esse trabalho aprendi mais sobre a água, de um jeito diferente. O que eu mais gostei foi o fato de termos aprendido técnicas de edição nas aulas. Também gostei que as fotos que usamos (a maioria) foram feitas por nós” (Aluno 9).

De acordo com a declaração dos alunos, percebe-se que os vídeos foram motivadores, ajudaram a ampliar os assuntos sobre a água. Pode-se perceber uma análise crítica desses alunos em suas observações. Os vídeos materializam, de maneira prática e relacionada ao cotidiano, os conteúdos de sala de aula. O trabalho com os vídeos ajudaram a criar um pensar científico, assim os alunos compreenderam a importância da água não apenas como conceito, mas nas situações concretas de sua realidade. Por exemplo, como acontece o tratamento da água, como ela chega a casa, a importância do ciclo da água entre outros. Os vídeos não são mais uma atividade que resolverá o problema do ensino, porém uma oportunidade muito boa para fazermos uso das tecnologias em sala de aula, de maneira a tornar os alunos protagonistas da situação. Os vídeos contribuem a criar um pensar científico e uma ótima alternativa de trabalho significativo.

Seguem as observações feitas pelo professor durante o desenvolvimento do 5º passo da UEPS.

Quadro 13 - Diário de bordo 5.

<i>Passo: 5</i>	<i>Número de aulas: 8</i>	<i>Assunto: vídeo</i>
DIÁRIO DE BORDO		
<p>1- Atendimento aos objetivos. Os objetivos foram alcançados.</p> <p>2- Comprometimento com a tarefa: Demonstraram bastante criatividade, expressão de suas ideias, trabalharam muito bem em grupos.</p> <p>3- Cumprimento tarefas/tempo. O tempo foi suficiente.</p> <p>4- Observações. Os assuntos despertaram o interesse dos alunos. Gostaram muito da proposta de elaborar um vídeo. Apresentaram os filmes com entusiasmo e interesse.</p>		

Fonte: Autora (2017)

A produção dos vídeos é uma ótima oportunidade de entrosamento entre os alunos no processo de ensino e aprendizagem, pois proporciona boas discussões durante a elaboração do roteiro, da filmagem desses vídeos. Pelas observações feitas, os vídeos demonstram ser bom objeto de aprendizagem. Alguns pontos positivos foram: o roteiro do documentário produzido pelos alunos, a realização das filmagens foram expressão da criatividade deles.

É importante destacar que o fornecimento de instruções claras de como devem ser produzidos os vídeos, de como fazer as montagens, quais softwares podem ser utilizados para a montagem, quais equipamentos podem ser utilizados, como deve ser o uso de apresentações animadas de slides e quais os exemplos práticos podem ser utilizados contribuíram para o resultado esperado.

5.6 Avaliação

A avaliação somática do último passo da UEPS, elaborada com 20 questões, foi aplicada aos alunos de forma individual e sem consulta. Os mesmos demonstraram tranquilidade ao receber a notícia da avaliação.

Das 20 questões da avaliação diagnóstica, dez foram repetidas na avaliação somática, com o acréscimo de mais dez, relacionadas aos conteúdos aprendidos. Todas as questões foram apresentadas de forma aberta para permitir que os alunos expressassem, através da escrita ou ilustração, as evidências da aprendizagem significativa.

As questões de nº 1 a 5 referiram-se ao ciclo da água na natureza. Quando foram apresentadas para a sondagem dos conhecimentos prévios, somente 60% dos estudantes responderam ou ilustraram de maneira correta. Na avaliação somatória, 90% dos estudantes ilustraram e representaram de maneira correta, completa e com argumentações bem elaboradas. Nota-se a segurança na argumentação e a compreensão em relação a este conteúdo.

As questões de 6 a 10 referiam-se aos estados físicos da água na natureza. Nela 93% dos estudantes conseguiram argumentar de maneira satisfatória onde e como encontramos a água em diferentes estados físicos na natureza e no nosso cotidiano.

As questões de 11 a 15 referiam-se ao tratamento da água em uma estação de tratamento. Nela 95% das questões foram respondidas com acerto e boa argumentação.

Muitos fizeram menção à estação de tratamento de água da cidade, onde tiveram a oportunidade de estar lá e conhecer melhor o funcionamento.

As questões de 16 a 20 referiam-se à densidade da água, à tensão superficial e à molécula da mesma. Nela 90% dos alunos acertaram e apresentaram entendimento dos questionamentos.

Nessa relação, os estudantes perceberam que os conhecimentos prévios que possuíam são importantes e valorizados e que as diferentes estratégias usadas levaram à compreensão do conteúdo estudado. O importante é que o estudante entenda que está em processo e que é um ser curioso que busca o aprender a aprender (AUSUBEL, 2003).

Durante a realização desta avaliação somática, percebeu-se o interesse, a organização e tranquilidade dos alunos na apropriação de conhecimentos de ciências, em específico da água. De maneira geral, foi possível identificar que muitos alunos conseguiram integrar novos conceitos com seus conhecimentos prévios. A utilização de recursos tecnológicos, a linguagem dos próprios colegas, explanando a temática, as atividades diferenciadas demonstraram o nível de organização em que se encontra a estrutura cognitiva dos estudantes. Na apropriação dos conhecimentos sobre a água, os alunos foram conduzidos a pensar, ouvir, comparar, organizar, sintetizar, enfim, desempenharam um papel mais ativo no processo de apropriação do conteúdo proposto.

Seguem as observações feitas pelo professor no decorrer da atividade proposta nesse passo.

Quadro14- Diário de bordo 6.

<i>Passo: 6</i>	<i>Número de aulas: 2</i>	<i>Assunto: Avaliação somática</i>
DIÁRIO DE BORDO		
1- Atendimento aos objetivos. Os objetivos foram alcançados.		
2- Comprometimento com a tarefa: Os alunos se mostraram interessados e tranquilos na realização da avaliação somática.		
3- Cumprimento tarefas/tempo. O tempo foi suficiente.		
4- Observações. A avaliação foi realizada individualmente e sem consulta, como o planejado.		

Fonte: Autora, 2017.

No decorrer deste processo notou-se que a maioria dos alunos conseguiu estabelecer relações entre os novos conhecimentos e os conceitos existentes. Isto se tornou evidente no momento em que os alunos apresentaram argumentações baseadas em algum conhecimento científico já conhecido, apropriando-se de uma linguagem mais adequada e na elaboração escrita, entre outras habilidades. AUSUBEL (2003) afirma que a motivação e o ensino centrado no estudante é mola propulsora da aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem por meio de UEPS foi feita ao longo de sua aplicação. Usaram-se registros através de fichas de acompanhamento (diário de bordo) para evidenciar a aprendizagem significativa em cada etapa, além da avaliação somática (MOREIRA, 2011).

Após cada etapa da UEPS, avaliaram-se os seguintes critérios: a) Atendimento ao objetivo, b) Empenho e comprometimento no desenvolvimento das tarefas, c) Cumprimento das tarefas e d) Observações necessárias.

Os objetivos das cinco etapas foram atendidos. Sobre o empenho e comprometimento dos alunos no 1º passo, a tarefa foi realizada com comprometimento e atendendo ao pedido de ser executado de forma individual. No 2º passo, os alunos demonstraram interesse para socializar suas respostas com os colegas. No 3º passo, as tarefas foram realizadas com dedicação e comprometimento. Os estudantes se mostraram atentos às leituras, realizaram a síntese, gostaram das apresentações dos demais colegas e participaram através de questionamentos e posicionamentos. No 4º passo, os alunos se envolveram na aula expositiva dialogada, se comprometeram na realização das tarefas e interagiram com a comunidade. Já, no 5º passo, os alunos demonstraram bastante criatividade, expressando suas ideias e trabalhando muito bem em grupos.

Referente ao cumprimento das tarefas em todos os passos, o tempo previsto foi cumprido. Algumas atividades não concluídas em sala de aula tiveram sua conclusão com atividade extraclasse.

Sobre as observações necessárias, foram destacados os seguintes aspectos: no 1º passo os alunos demonstraram interesse em responder ao questionário; no 2º os alunos estavam ansiosos para compartilhar e saber qual seria a melhor resposta para as perguntas e, no 3º passo, os assuntos despertaram o interesse dos alunos e todos os grupos pesquisaram seu assunto além do texto fornecido. Todos os grupos apresentaram

o recurso visual sugerido: o *PowerPoint*. No término de cada apresentação, todos os assuntos foram comentados pelos colegas. No 4º passo, os assuntos despertaram o interesse dos alunos. Gostaram muito das atividades. Distribuíram os *folders* para a comunidade escolar. Na visita à estação de tratamento de água e esgoto, os alunos ficaram atentos e curiosos com o processo e, no 5º passo, os assuntos despertaram o interesse dos alunos. Gostaram muito da proposta de elaborar um vídeo. Apresentaram os filmes com entusiasmo e interesse.

As atividades desenvolvidas proporcionaram aos estudantes a aquisição de conhecimento sobre água, favorecendo a compreensão dos alunos em vista do cuidado e preservação, bem natural necessário para que a vida se desenvolva. Nesse sentido, fazendo uma comparação das respostas da avaliação diagnóstica com a avaliação somática, foi possível visualizar que o material utilizado é potencialmente significativo e que há indícios de uma aprendizagem significativa, uma vez que se verificou que os estudantes ampliaram o conhecimento e conseguiram relacionar com o cotidiano.

NOVAK (2000) acrescenta que a aprendizagem é significativa quando o estudante escolhe relacionar novas informações com ideias que já conhece, sendo que a qualidade dessa aprendizagem é dependente da riqueza conceitual do novo material a ser apreendido. AUSUBEL (2003) esclarece que uma forma de identificar resultados é por meio da relação de ideias semelhantes que identificam conceitos ou proposições.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Síntese do trabalho

Este trabalho apresentou a construção, a aplicação e a avaliação de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) fazendo uso das multimídias digitais na disciplina de Ciências. A proposta de trabalho procurou aproximar da realidade do aluno os conhecimentos sobre a água com o auxílio das multimídias digitais. Partindo do pressuposto de que grande parte dos estudantes percebe os objetivos de aprendizagem como distantes da sua realidade, pouco aproveitáveis e desconectados das suas necessidades cotidianas. Para suprir estas lacunas, o trabalho foi fundamentado na teoria de Ausubel (2003) que apresenta uma concepção de aprendizagem significativa. De maneira complementar, Levy (2014) e Moran (2007) defendem o uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o presente trabalho de pesquisa investigou a inserção de vídeos no estudo sobre a água, que integra o tema transversal Educação Ambiental. A pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa descritiva quanto aos objetivos e participante quanto aos procedimentos.

A UEPS proposta foi organizada em seis momentos, contendo atividades variadas. A aplicação da unidade de ensino ocorreu no período de junho a agosto de 2016. Participaram da aplicação 25 alunos de 6º ano do ensino fundamental II. A instituição de ensino que proporcionou a aplicação é de ensino privado situada na cidade de Caxias do Sul/RS. As análises dos resultados da aprendizagem foi diagnosticada por meio de diário de bordo, ao longo de sua implementação, pelos materiais produzidos pelos alunos e respectiva análise dos resultados. A unidade de ensino potencialmente significativa desta dissertação apresentou resultados importantes no que se refere à aprendizagem com o auxílio das multimídias digitais. Os estudantes ampliaram os conhecimentos de maneira significativa e desenvolveram habilidades referentes ao uso das multimídias. A produção de vídeo foi percebida pelos estudantes como uma atividade inovadora, não remetendo aos processos tradicionais utilizados no ensino.

Desta forma os estudantes se engajaram e foram além do que havia sido solicitado. A unidade de ensino potencialmente significativa desta dissertação

apresentou resultados expressivos no que se refere à aprendizagem, pois os alunos que participaram dos seis momentos mostraram não só uma predisposição para assimilar os conceitos trabalhados, como também à capacidade de transferi-los e de aplicá-los em outros contextos de aprendizagem.

6.2 Contribuições para o professor

A estratégia de utilização de uma UEPS auxiliou o professor no trabalho com o conteúdo e possibilitou uma maior interação dos estudantes com os conceitos sobre a água. O fato de considerar os conhecimentos prévios dos alunos foi um estímulo para que os mesmos relacionassem os conhecimentos prévios com os novos conhecimentos. Desta forma, o professor tem a possibilidade de identificar o que os alunos sabem e o que ainda precisam compreender para planejar, organizar e contribuir na assimilação dos novos conhecimentos.

Durante o desenvolvimento da UEPS percebeu-se nos alunos dificuldades em alguns conceitos sobre o tema em questão, evidenciando-se assim, a limitação de relacioná-los com a sua realidade cotidiana. À medida que a UEPS foi sendo desenvolvida os alunos foram diminuindo as dificuldades de relacionar os conteúdos com seu cotidiano e assimilaram os conceitos com mais propriedade e interesse. A metodologia da UEPS com o auxílio das multimídias digitais na elaboração de vídeos proporcionou ao professor identificar nos alunos as evidências da aprendizagem com significado e o desenvolvimentos de habilidades. Assim, a utilização da UEPS apresentou-se como um importante recurso didático para auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e para o professor no trabalho com os conceitos.

A metodologia usada, UEPS, possibilita ao professor uma avaliação ao longo do processo, favorecendo mais de uma forma de abordagem de cada conteúdo, de maneira progressiva e integradora, além de ser realizada com etapas individuais e coletivas entre os estudantes, classe e professor.

6.3 Contribuições para o aluno

Durante a aplicação da UEPS, percebeu-se que os alunos tiveram uma boa receptividade das aulas auxiliadas pelas multimídias digitais onde houve uma interação expressiva entre o conteúdo e as ferramentas tecnológicas. Percebeu-se que os alunos se

envolviam e demonstravam interesse, participação e entusiasmo na elaboração das atividades propostas e na socialização de alguma situação mais familiar, ligada ao seu cotidiano. Assim eles foram capazes de argumentar, discutir e desenvolver reflexões acerca do conhecimento referente ao conteúdo água em níveis diferentes de quando se utilizava em uma aula tradicional, mais expositiva, com pouca interação entre professor, aluno, material e conteúdo. De acordo com Ausubel (2003), esse é um fator importante para a ocorrência da aprendizagem significativa. A pré-disposição do aluno é traduzida em interesse e envolvimento com o conteúdo a ser aprendido, aliado a um material potencialmente significativo.

Na utilização das mídias digitais, os alunos tiveram a oportunidade de elaborar *slides* para apresentação e um vídeo para socialização dos conteúdos aprendidos. Concretizando, assim, a teoria de William Glasser (2015), que é uma das mais interessantes, pois ela demonstra que ensinar é aprender. Os alunos tiveram a oportunidade de ler, ouvir, observar, discutir, fazer e ensinar/apresentar, atuando assim com material potencialmente significativo, que se mostrou bastante eficaz nessa tarefa para desenvolver habilidades e aprender com entusiasmo e interesse. Todos os alunos tiveram uma evolução no rendimento qualitativo dessas tarefas, do começo para o fim da aplicação. Já, os alunos que se dedicaram e realizaram com afinco e atenção, tiveram um rendimento acima do que costumavam ter. Ao final do estudo eles já eram capazes de explicitar significados dos novos conhecimentos, o que, se acredita caracterizar a aprendizagem significativa.

6.4 Contribuições da tecnologia

A aplicação das multimídias digitais para um ambiente de aprendizagem, com o propósito de constituir um material potencialmente significativo, gerou resultados satisfatórios, especialmente na aprendizagem de aspectos conceituais, no desenvolvimento das habilidades e na aprendizagem com significado. Essa construção deve ser bem planejada para que a sequência dos tópicos, ideias e conceitos seja apropriada para facilitar a incorporação à estrutura cognitiva dos alunos.

Foi visível o interesse que os alunos demonstram no contato e utilização dos mais diversos equipamentos eletrônicos e dispositivos digitais. Saber aproveitar essas ferramentas como aliadas do professor é fundamental, pois os conteúdos a serem estudados e as atividades propostas tornam-se significativas, ousadas e inovadoras no

processo de ensino e aprendizagem. O aluno além de participante passa a ser sujeito do conhecimento. Desta forma, podemos perceber nos resultados obtidos que os alunos construíram conhecimentos e que poderão aplicá-los em muitas situações, tanto na escola quanto nas relações sociais.

Constatou-se que o vídeo é uma ferramenta pedagógica com potencialidades para contribuir na educação. Assim, considera-se de grande importância a inclusão desses recursos nas práticas pedagógicas, a fim de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares.

Assim, na construção de um material potencialmente significativo devemos sempre buscar fazer com que o ensino fique o mais próximo possível do conhecimento que o aluno já tem aquele conhecimento prévio relevante para ancorar o novo conhecimento. Iniciou-se aqui uma tarefa que deve ser continuada e aprofundada em outros conteúdos, mas que promete muitos frutos.

7. REFERÊNCIAS

- ALVES, N. **Imagens de tecnologias nos cotidianos das escolas, discutindo a relação “localuniversal”**. In: ROMANOWSKI et al. (Org.). *Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação*. Curitiba: Champagnat, 2004. p. 215-228.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BELLONI, M. L.; GOMES, N.G. **Novas formas de aprender com as TIC**. Florianópolis: UFSC; Funpesquisa, 2004.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos: Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: **Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CALDAS, R. F. L.; SOUZA, M. P. R. **Recuperação escolar: uma análise crítica a partir da Psicologia Escolar**. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 18, n. 1, p. 17-25, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v18n1/v18n1a02.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2015.
- CHAVES, E.O.C. **Multimídia - Conceituação, aplicações e tecnologia**. Campinas: People Computação, 1991. 327p.
- COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007.
- CORREIA, C. C. **Um programa de professores em informática educativa como espaço para inovações tecnológicas na prática docentário de janeiro. 2007**. 120f. Universidade Estadual de Sá, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra= 89477> Acesso em: 23. Jun. 2016.

CINELLI, Nair Pereira Figueiredo. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem** / Nair Pereira Figueiredo Cinelli; orientadora Édis Mafra Lapolli. – Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf>. Acesso em: 06 out. 2015.

DEMO, Pedro. **Nova mídia e educação: incluir na sociedade do conhecimento**. UNB, 2005. http://telecongresso.sesi.org.br/templates/capa/TextoBase_4Telecongresso.doc.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica** (Apostila). Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará. 2002. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2015.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: Colocando as Pedras Fundacionais do Pensamento Científico**. 2009. Disponível em: Revista Lugares de Educação [RLE], Bananeiras/PB, v. 3, n. 6, p. 230-241, Jul.-Dez., 2013 ISSN 2237-1451 Disponível em <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rle>>. Acesso em 21 de junho de 2012.

GATTI, Bernadete A. **Os agentes escolares e o computador no ensino**. Acesso: Revista de Educação e Informática, São Paulo, ano 4. dez. 1993. Acesso em dez. 2015.

GEO MUNDI. **Fontes de Energia e Poluição**. 2007. Disponível em: <<http://geomundi.cjb.net/>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. [igitais_Imigrantes_Digitais.pdf](#)> Acesso em: 20/12/2015.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação Mediadora**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

LÉVY, Pierre. **A esfera semântica: computação, cognição, economia da infirmação (tomo1)**. 1. Ed. São Paulo: Annablume, 2014.

KEARNEY, M. D.; SCHUCK, S. R. **Spotlight on authentic learning: Student developed digital video projects**. Australian Journal of Educational Technology, vol. 22, no. 2, pp.189-208, 2006.

KONZEN, I. I. W. **A Didática no Ensino de Ciências Naturais**, 2009. Disponível em:<<http://www.webartigos.com/artigos/a-didatica-no-ensino-deciencias/14624/#ixzz2PLXp4RhR>>. Acesso em: 05 setembro de 2016.

MARINOVIC, Jorge Antônio. **Produção de vídeos caseiros pelos próprios alunos como estratégia para melhorar a aprendizagem dos conceitos abordados nas aulas regulares de Física no Ensino Médio** e com ênfase no registro das atividades propostas / Jorge Antonio Marinovic. - São Carlos: UFSCar, 2012.

MACHADO, M. Lucia de A. **Formação profissional para educação infantil: subsídios para idealização e implementação de projetos.** Tese de Doutorado. PUC/SP, 1998.

MIRAS, M. **O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios.** In: COLL, C. O construtivismo em sala de aula. São Paulo: Editora Ática, 2006. p.57.

MCFARLANE, A. **El aprendizaje y las tecnologías de la información – Experiencias, promesas, posibilidades.** Madrid: Santillana, 2001. 111 p.

MORAES, Maria Cândido; TORRES, Saturnino de La. **Sentipensar: fundamentos e práticas para reencantar a educação.** Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal.** 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo.** Texto publicado na Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, setembro-outubro 1995.

MORAN, José Manuel. **Desafios da televisão e do vídeo à escola. 2002.** Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desafio.htm> >. Acesso em: 23 out. 2016.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. 2000.** Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm>>. Acesso em: 23 out. 2016.

MORAN, José Manuel. **Integração das Tecnologias na Educação. Desafios da televisão e do vídeo à escola.** Secretaria de Educação a Distância, SEED. 2005

MORAN, José Manuel. **Novos desafios na educação - a Internet na educação presencial e virtual.** Texto transcrito de uma palestra realizada na Universidade Federal de Pelotas e publicado no livro Saberes e Linguagens de educação e comunicação, organizado por Tânia Maria E. Porto, editora da UFPel, Pelotas, 2001, páginas 19-44. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/novos.htm>>. Acesso em 31 out. 2016.

MORAN, José Manuel. **O Vídeo na Sala de Aula.** Texto publicado na Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna. 1995. Disponível em: Acesso em 31 out. 2016.

MOREIRA, M. A. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente.** Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, v. 4, n. 1, p. 2-17, 2011b. Disponível em: <<http://www.ensinosaudefambiente.uff.br/index.php/ensinosaudefambiente/article/viewFile/97/96>>. Acesso em: 20 dez 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. Textos de Apoio ao Professor de Física. Porto Alegre: UFRGS, v.24 n.6, 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6_moreira_.pdf>. Acesso em: 01 out. 2015.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos**. Actas del PIDECA: Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, v. 5, p. 101-136, 2003. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária. 1999.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Ed. Centauro. 2006.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MORESI, E. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR Online, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010. ISSN: 1676-2584. Lido em: 14/05/2016.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano Universitária, 2000.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, A **formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas**. Ciência & Cognição 2009; Vol 14 (2): 194-209.

PARRA, N.; PARRA, I. C. C. **Técnicas Audiovisuais de Educação**. 5ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985, p.1-22.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Florense, 1970.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://depiraju.edunet.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

RANZANI, R.; PESSANHA, M. **Metodologias de ensino e avaliação em sequências didáticas produzidas por professores de ciências**. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona, Septiembre, 2013.

SILVA, D. M. da. **O impacto dos estilos de aprendizagem no ensino na FEA-RP/USP**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2006.

SOUZA, Célia Maria Soares Gomes; MOREIRA, Marco Antônio. **Pseudo-organizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em Física.** Revista Brasileira de Física, v. 11, n. 1, 1981.10

TEIXEIRA, A. Canabarro, MARCON, Karina (org.). **Inclusão digital: experiências, desafios e perspectivas.** Passo Fundo: Ed.Universidade de Passo Fundo, 2009.

TEIXEIRA, F. M. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. Ensaio, Belo Horizonte, v.8, n. 2 , p. 121-132, 2006.

UNESCO, A água na vida - Correio da Unesco, FGV, RJ/ 197 **Água no Século XXI – Enfrentando a escassez** - José Galizia Tundisi Ed.RIMA/2003.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** 4ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

WILLIAM GLASSER QUOTES. **Retrieved November 7, 2005,** from http://en.thinkexist.com/quotes/william_glasser/. Acesso em: 13 mai. 2017.

8. APÊNDICES

APÊNDICE - A

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA SOBRE A ÁGUA E CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS

OBJETIVO

Verificar se a UEPS elaborada apresenta evidências de aprendizagem significativa em relação aos conteúdos sobre água, por meio da utilização do recurso de edição de vídeos.

CONTEXTO

Esta unidade de ensino potencialmente significativa, baseada em Moreira (2011), foi planejada para ser desenvolvida no segundo trimestre em um 6º ano do ensino fundamental II na disciplina de ciências, com duração aproximada de 20 encontros de 50 minutos e organizada na forma de seis momentos. A disciplina de ciências do 6º ano do Colégio São José, de Caxias do Sul, considera o conteúdo de educação ambiental pertinente quando concretizado no cotidiano do estudante e no uso das tecnologias como um suporte para a contribuição do ensino aprendizagem.

Colégio São José Caxias do Sul
Alunos do 6º ano – 2016
Prof.^a: Eliete Dal Molin

Questionário – Conhecimentos prévios

1) Você acha importante a conservação do meio ambiente? Por quê?

Sim ()

Não ()

2) Você gostaria de conhecer mais sobre Educação Ambiental na escola? O que?

Sim ()

Não ()

3) Você acha que tem responsabilidade, individualmente, na preservação do meio ambiente? Dê um exemplo.

Sim ()

Não ()

4) Qual componente da natureza que você acha mais importante para a manutenção da vida? Diga por quê?

Água ()

Plantas ()

Animais ()

Solo ()

5) As águas do planeta obedecem certo ciclo, represente de forma esquemática o ciclo da água.

6) Por que a água no congelador congela?

7) Qual a diferença da água doce e da água salgada?

8) O que acontece com a água quando ferve?

9) Por que o gelo derrete quando é tirado do congelador?

10) Seria possível que a água utilizada em sua casa ontem, pudesse vir a ser novamente utilizada, algum dia, por alguém?

() Não, porque a água já foi utilizada.

() Sim, aonde?

11) Se for necessário economizar água para evitar a escassez, cite duas medidas que você poderia adotar.

12) Qual a etapa mais importante da água na estação de tratamento?

13) Em sua casa de onde vem a água que você utiliza para suas necessidades?

14) A água é uma substância vital para a sobrevivência humana, sendo encontrada em abundância no planeta Terra, tanto que, nosso planeta é composto mais de água do que de terra! No entanto, não podemos ingerir qualquer tipo de água. Cite que procedimento deve ser realizado para se obter água potável.

15) A água pode ser encontrada na natureza em diversos estados físicos. Cite três estados físicos da água que você conhece?

16) O que acontece quando se coloca um ovo em um recipiente na água? Explique com suas palavras.

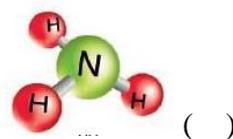
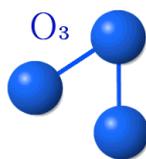
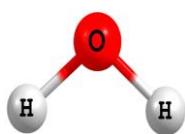


17) A água das chuvas desse ano é a mesma água das chuvas do ano passado?

18) Observe a imagem. O que está acontecendo com o mosquito?



19) Você sabe qual é a molécula da água?



20) Se você tivesse que buscar mais informações sobre esses assuntos. Onde você pesquisaria?

- () livros () textos na internet () vídeos na internet
() familiares

21) Eu compreendo melhor um assunto quando:

- () a professora explica () leio no livro () assisto a um vídeo () leio um texto da internet

APÊNDICE - B

Produto: Sequência didática de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água utilizando as multimídias digitais

Autor: Eliete Dal Molin

Orientadora: Prof^ª.Dr^ª Carine Geltrudes Webber

Nome do programa: Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática

1. Descrição do Produto

Este documento descreve o produto final do trabalho de dissertação intitulado “Uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água utilizando as multimídias digitais”, desenvolvido por Eliete Dal Molin. Como produto final da pesquisa realizada foi elaborado uma sequência didática para que a aprendizagem aconteça, e o professor estabeleça uma conexão entre conceito científico (abstrato) e as experiências do cotidiano vividas pelo aluno (concreto) para apoiar o ensino de novos conceitos com base aos previamente assimilados. O intuito educativo da edição de um vídeo permite ao aluno a aquisição do conhecimento a partir dos resultados. Uma proposta para o professor desenvolver, durante sua prática pedagógica, atividades efetivas de aprendizado e motivação, contribuindo para que os estudantes se apropriem do conhecimento e de uma formação socializadora.

Os sujeitos envolvidos no estudo são estudantes da disciplina de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental II.

A sequência didática está baseada na fundamentação da teoria de AUSUBEL (2003), em documentos oficiais, como: Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013); Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (BRASIL, 1998). LÉVY (2014) e MORAN (2007) que acreditam na proposta do uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino e aprendizagem, ampliando várias dimensões do conhecimento, especialmente o vídeo.

O conteúdo curricular aprofundado na aplicação da UEPS com o auxílio das multimídias digitais (vídeos) é a “água”. Esta escolha se deve ao fato de que a educação ambiental requer novas formas de abordagem, integrando as diferentes áreas de conhecimento e tendo como meta o despertar da consciência, principalmente das

crianças e adolescentes. Espera-se que novos hábitos possam ser praticados, em vista da utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

2. Detalhamento da sequência didática

A sequência didática está organizada em seis passos.

O 1º passo está organizado para um período de aula de 50 minutos, aplicar uma avaliação diagnóstica, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água. A sondagem dos conhecimentos prévios poderá ser elaborada com perguntas objetivas e subjetivas para o professor verificar com mais clareza o que o aluno sabe e o que ele precisa saber.

Quadro 1 – 1º passo.

1º Passo Concepção Prévia	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água.
Dinâmica	*Aplicação de um questionário.
Atividade	*O professor aplicará o questionário diagnóstico de forma individual.

Fonte: Autora (2016).

Questionário – Conhecimentos prévios

1) Você acha importante a conservação do meio ambiente? Por quê?

Sim ()

Não ()

2) Você gostaria de conhecer mais sobre Educação Ambiental na escola? O que?

Sim ()

Não ()

3) Você acha que tem responsabilidade, individualmente, na preservação do meio ambiente? Dê um exemplo.

Sim ()

Não ()

4) Qual componente da natureza que você acha mais importante para a manutenção da vida? Diga por quê?

Água ()

Plantas ()

Animais ()

Solo ()

5) As águas do planeta obedecem certo ciclo, represente de forma esquemática o ciclo da água.

6) Por que a água no congelador congela?

7) Qual a diferença da água doce e da água salgada?

8) O que acontece com a água quando ferve?

9) Por que o gelo derrete quando é tirado do congelador?

10) Seria possível que a água utilizada em sua casa ontem, pudesse vir a ser novamente utilizada, algum dia, por alguém?

() Não, porque a água já foi utilizada.

() Sim, aonde?

11) Se for necessário economizar água para evitar a escassez, cite duas medidas que você poderia adotar.

12) Qual a etapa mais importante da água na estação de tratamento?

13) Em sua casa de onde vem a água que você utiliza para suas necessidades?

14) A água é uma substância vital para a sobrevivência humana, sendo encontrada em abundância no planeta Terra, tanto que, nosso planeta é composto mais de água do que de terra! No entanto, não podemos ingerir qualquer tipo de água. Cite que procedimento deve ser realizado para se obter água potável.

15) A água pode ser encontrada na natureza em diversos estados físicos. Cite três estados físicos da água que você conhece?

16) O que acontece quando se coloca um ovo em um recipiente na água? Explique com suas palavras.

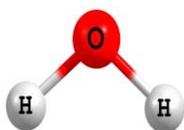


17) A água das chuvas desse ano é a mesma água das chuvas do ano passado?

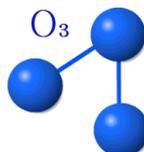
18) Observe a imagem. O que está acontecendo com o mosquito?



19) Você sabe qual é a molécula da água?



()



()



()

20) Se você tivesse que buscar mais informações sobre esses assuntos. Onde você pesquisaria?

- livros textos na internet vídeos na internet
 familiares

21) Eu compreendo melhor um assunto quando:

- a professora explica leio no livro assisto a um vídeo leio um texto da internet

Figura 1 - Alunos respondendo o questionário.



Fonte: Autora (2016).

O 2º passo consiste em uma introdução do conhecimento, por meio da mediação das respostas das questões do momento anterior, interpretadas como situações-problema em nível introdutório. No grande grupo com a intenção de ouvir as opiniões resultantes e a finalidade de estimular a curiosidade sobre o assunto, possibilitar aos estudantes a partilha do seu conhecimento prévio, apenas para desempenhar o papel de um organizador prévio e dar sentido aos novos conhecimentos.

Quadro 2 – 2º passo.

2º Passo	
Proposição de situações-problema em nível introdutório.	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Reconhecer as respostas dos colegas como outra visão sobre a problemática proposta. *Realizar a mediação das opiniões dos estudantes.
Dinâmica	*O professor media a discussão das opiniões em grande grupo.
Atividade	*Mediação das respostas da avaliação diagnóstica, com debate e registros, problematizando de forma coletiva.

Fonte: Autora (2016).

Figura 2 - Alunos partilhando o questionário.



Fonte: Autora (2016).

No 3º passo da UEPS, com duração de seis períodos de aula de 50 minutos cada período, apresentar o conhecimento a ser ensinado e aprendido, considerando a diferenciação progressiva. Esse momento consta de textos sobre a água iniciando, assim, com aspectos mais gerais, dando uma visão inicial do todo. Após a divisão da turma em duplas, cada dupla, recebe um texto diferente.

Quadro 3- 3º passo

3º Passo	
Apresentação de aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado, com uma visão geral do todo.	
Nº de aulas	Seis períodos de 50 minutos
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">*Apresentar os aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado.*Desenvolver uma síntese dos aspectos mais importantes.*Apresentar os tópicos estudados para os colegas.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none">*A turma será dividida em duplas. Cada dupla receberá um texto diferente sobre a água.*Os estudantes realizarão a leitura e a discussão.*Realizarão um resumo, diagrama, desenho, esquema em software de apresentação (<i>e.g. MS-PowerPoint</i>)... para exposição oral.*Será feita a apresentação para os colegas e entregarão o resumo para a professora.
Atividade	<ul style="list-style-type: none">*Leitura dos textos.*Elaboração de apresentação que sintetize seu próprio texto.*Apresentação para os colegas.*Entrega da síntese para a professora.

Fonte: Autora (2016).

Textos para cada grupo

A água como regulador térmico – Grupo 1

Fonte: site só biologia (2016)

A água tem a capacidade de absorver e conservar calor. Durante o dia, a água absorve parte do calor do Sol e o conserva até a noite. Quando o Sol está iluminando o outro lado do planeta, essa água já começa a devolver o calor absorvido ao ambiente.

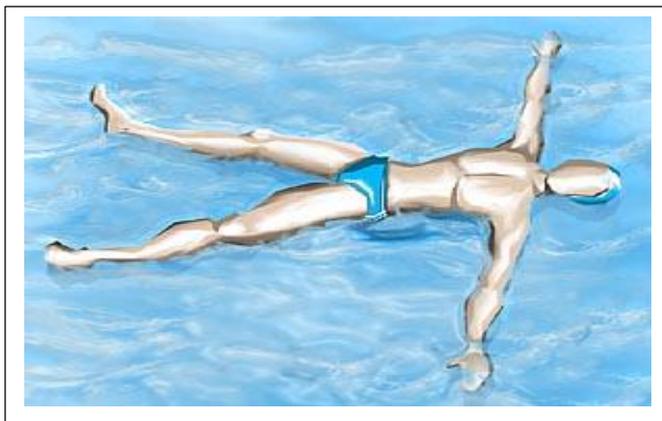
Ela funciona, assim, como reguladora térmica. Por isso, em cidades próximas ao litoral, é pequena a diferença entre a temperatura durante o dia e à noite. Já em cidades distantes do litoral, essa diferença de temperatura é bem maior.

É essa propriedade da água que torna a sudorese (eliminação do suor) um mecanismo importante na manutenção da temperatura corporal de alguns animais.

Quando o dia está muito quente, suamos mais. Pela evaporação do suor eliminado, liberamos o calor excedente no corpo. Isso também ocorre quando corremos, dançamos ou praticamos outros exercícios físicos.

Flutuar ou afundar?

Você já se perguntou por que alguns objetos afundam na água? Por que um prego afunda e um navio flutua na água? O que faz com que a água sustente alguns objetos, de forma que eles consigam flutuar nela?

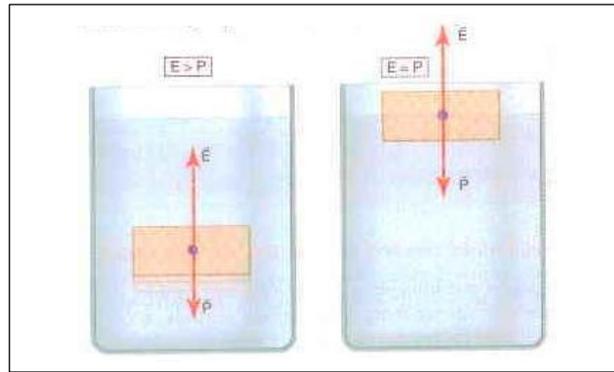


Fonte: site só biologia (2016).

Entender porque alguns objetos afundam na água enquanto outros flutuam é muito importante na construção de navios, submarinos etc. Se na água um prego afunda e um navio flutua, está claro que isso não tem nada a ver com o fato de o objeto ser leve ou pesado, já que um prego tem algumas gramas e um navio pesa toneladas.

Na água podemos erguer uma pessoa fazendo pouco esforço, enquanto fora da água não conseguiríamos nem movê-la do chão. Isso acontece porque a água empurra o corpo de uma pessoa para cima. A força que a água exerce nos corpos mergulhados de baixo para cima (como um "empurrão"), é denominada **empuxo**.

A quantidade de água deslocada pelos corpos é um importante fator para a flutuação ou afundamento dos objetos. O prego, por ter pouco volume, desloca um mínimo de água quando mergulhado. Já o navio por ser muito volumoso, desloca uma grande quantidade de água. Então seu "peso" fica equilibrado pela força com que a água o "empurra", ou seja, pelo empuxo.



Fonte: site só biologia (2016).

Quando o empuxo (E) é igual ao peso (P) o objeto flutua, porém quando o peso é maior que o empuxo o objeto afunda. O submarino quando quer afundar aumenta seu peso enchendo seus tanques de água do mar.

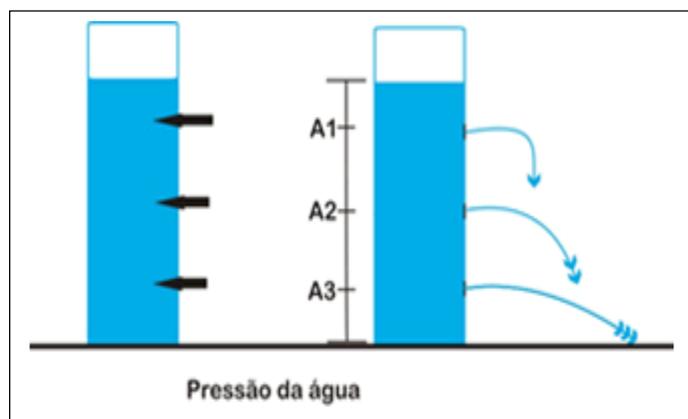
A água exerce pressão – Grupo 2

Fonte: site só biologia (2016)

Você já tentou segurar com o dedo o jato de água que sai de uma mangueira? O que aconteceu? A água impedida pelo dedo de fluir exerce pressão e sai com mais força.

Todos os líquidos em geral exercem pressões. Uma maneira de demonstrar a pressão exercida por uma coluna de "líquido" é efetuar orifícios numa garrafa plástica de 2 litros (destas de refrigerante) e enchê-la de água.

A experiência ilustrada abaixo indica que a pressão exercida por um líquido aumenta com a profundidade, pois a vazão do primeiro furo é menor que a vazão dos outros dois. Pode-se verificar que quanto maior a profundidade ou altura de líquido, o filete de água atinge uma maior distância. Diz-se que a pressão é maior e depende da profundidade do orifício considerado.



Fonte: site só biologia (2016).

Pressão e mergulho

Quando uma pessoa mergulha, pode sentir dor na parte interna da orelha. Você sabe por que isso acontece? Novamente, a explicação está relacionada à pressão que a água exerce.

Quando mergulhamos, à medida que nos deslocamos para o fundo, aumenta a altura da coluna líquida acima de nós. Quanto maior a altura dessa coluna, maior será a pressão exercida pelo líquido sobre nós. Por essa razão, nas profundezas dos oceanos a pressão da água é grande e o homem não consegue chegar até lá sem equipamentos de proteção contra a pressão.

Usinas Hidrelétricas

Os engenheiros levam em consideração esse comportamento da água quando planejam as usinas hidrelétricas. Essas usinas aproveitam o potencial hidráulico existente num rio, utilizando desníveis naturais como quedas de água, ou artificiais, produzidos pelo desvio do curso original do rio.

Nelas, a força das águas represadas dos rios é utilizada para a produção de energia elétrica. Essas usinas são responsáveis por mais de 70% de toda a energia elétrica gerada no país e cerca de 20% da eletricidade mundial. Além disso, não é poluente, é renovável, e permite controlar a vazão dos rios através das barragens, minimizando os efeitos das enchentes.

Você sabe como funciona uma hidrelétrica?

Inicialmente represa-se uma grande quantidade de água em um imenso tanque, cuja base é bem mais larga que a parte de cima. As usinas são construídas abaixo do nível das represas, já que, quanto maior for a profundidade, maior será a pressão exercida pela água. Quando as comportas são abertas, a água sai sob grande pressão. Sob as comportas são colocadas as turbinas, grandes máquinas cuja parte principal é uma roda imensa. A queda da água faz com que as rodas girem, esse movimento gera energia elétrica que é distribuída para as cidades.

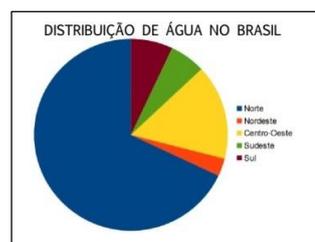
Água no Planeta – Grupo 3

Fonte: site Brasil escola (2016)

A água é um elemento composto por dois átomos de hidrogênio (H) e um de oxigênio (O), formando a molécula de H₂O. É uma das substâncias mais abundantes em nosso planeta e pode ser encontrada em três estados físicos: sólido (geleiras), líquido (oceanos e rios), e gasoso (vapor d'água na atmosfera). Aproximadamente 70% da superfície terrestre encontram-se coberta por água. No entanto, menos de 3% deste volume é de água doce, cuja maior parte está concentrada em geleiras (geleiras polares e neves das montanhas), restando uma pequena porcentagem de águas superficiais para as atividades humanas. A água está distribuída da seguinte forma no planeta Terra:

- 97,5% da disponibilidade da água do mundo estão nos oceanos, ou seja, água salgada.
- 2,5% de água doce e está distribuída da seguinte forma:
 - 29,7% aquíferos;
 - 68,9% calotas polares;
 - 0,5% rios e lagos;
 - 0,9% outros reservatórios (nuvens, vapor d'água etc.).

A água é de fundamental importância para a vida de todas as espécies. Aproximadamente 80% de nosso organismo é composto por água. Boa parte dos pesquisadores concorda que a ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, é considerada o solvente universal, auxilia na prevenção das doenças (cálculo renal, infecção de urina, etc.) e proteção do organismo contra o envelhecimento. Porém, está havendo um grande desperdício desse recurso natural, além de seu uso ser destinado principalmente para as atividades econômicas. Atualmente, 69% da água potável é destinada para a agricultura, 22% para as indústrias e apenas 9% usado para o consumo humano. A poluição hídrica é outro fator agravante, os rios são poluídos por esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos hospitalares, agrotóxicos, entre outros elementos que alteram as propriedades físico-químicas da água.



Fonte: site Brasil escola (2016).

A água- Grupo 4

Fonte: site Brasil escola (2015)

A **água** é uma substância única, sem ela a vida no nosso planeta seria impossível. No mundo há muita água, mas ela não está distribuída com igualdade, alguns lugares possuem em abundância e em outros lugares há falta.

A superfície da Terra é constituída de três quartos de água, cerca de 70%, a maior parte está concentrada nos oceanos e mares, cerca de 97,5%, o restante 2,5% está concentrado em icebergs e geleiras, sendo que só 0,007% vai para os rios, lagos e reservatórios da superfície do planeta.

O oceano mais salgado da Terra é o Mar Morto, entre Israel e Jordânia, que apresenta nove vezes mais sal do que os demais oceanos. O Oceano Pacífico é o maior oceano existente com 166 milhões de Km²; O maior mar está situado no Sul da China que possui 3 milhões de Km²; O maior lago de água potável é o Lago Superior localizado na América do Norte a qual mede 82.103 Km²; O rio mais longo do planeta é o Rio Nilo na África, a qual possui a extensão de 6.670 Km até o mar. É o maior constituinte dos seres vivos, nosso corpo é constituído de 70%. Está presente nos menores movimentos do nosso corpo, em células, nos vasos sanguíneos e nos tecidos de sustentação.

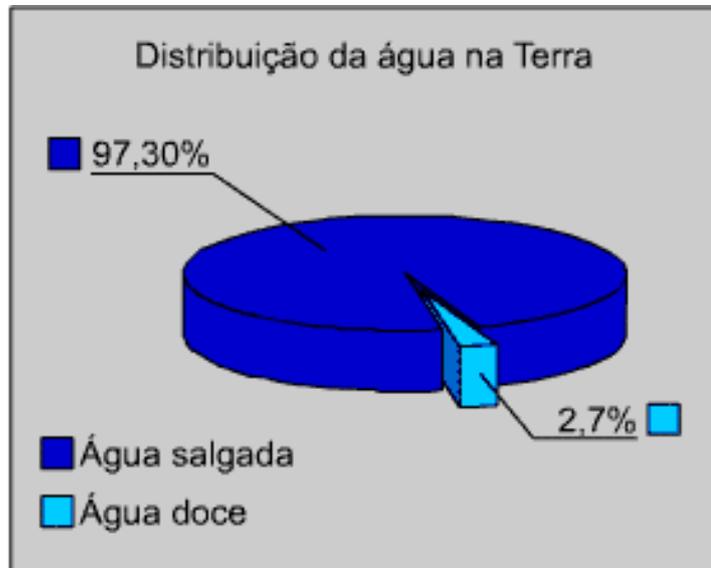
As suas propriedades vêm de sua polaridade, de sua não usual constante dielétrica, e das ligações de hidrogênio que faz consigo mesma. Devido essas propriedades faz com que a água carregue compostos dissolvidos, alguns bastante tóxicos e ainda vírus e bactérias. É composta de hidrogênio e oxigênio, sendo que uma molécula de água consiste de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, representados pela fórmula H₂O. Como substância, a água pura é incolor e inodora.

A água é um excelente condutor de corrente elétrica, no corpo humano a sua alta condutividade faz com que ela transforme a condutividade dos nervos num sensível e efetivo mecanismo para o corpo. A incrível habilidade de dissolver tantas substâncias permite às nossas células o uso de nutrientes valiosos e substâncias químicas no processo biológico. O transporte de íons de célula para a célula somente ocorre em função da presença da água.

Na natureza, encontramos diversos tipos de água, dependendo dos elementos que ela contém. Algumas são ideais para o consumo, enquanto que outras são prejudiciais à saúde. São elas:

- 1. Água potável:** é o tipo ideal para o consumo, é fresca e sem impurezas;
- 2. Água poluída:** é a água suja ou contaminada, isto é, contém impurezas, micróbios, vírus, etc.;

3. **Água doce:** é a água dos rios, lagos e das fontes;
4. **Água salgada:** é a que contém muitos sais dissolvidos, como por exemplo, a água do mar;
5. **Água destilada:** é constituída unicamente de hidrogênio e oxigênio, não há impurezas e nenhum tipo de sal dissolvido;
6. **Águas minerais:** são denominadas assim porque contém uma grande quantidade de sais minerais dissolvidos, assim ela possui cheiro e sabor diferente da água que consumimos. Há diversos tipos de águas minerais, são elas: Salobra – é levemente salgada e não forma espuma com o sabão; Termal – além de apresentar sais minerais dissolvidos, ela possui uma temperatura mais elevada que a do ambiente em que se encontra, é utilizada para curar certas doenças de pele; Acídula – contém gás carbônico, é também denominada de água gasosa, possui um sabor ácido e é usada para facilitar a digestão; Magnésiana – nesse tipo de água predominam os sais de magnésios, é utilizada para ajudar o funcionamento do estômago e do intestino; Alcalina – possui bicarbonato de sódio e combate a acidez do estômago; Sulfurosa – contém substâncias à base de enxofre e é usada no tratamento da pele e das vias respiratórias; Ferruginosa – possui ferro e ajuda no combate à anemia.



Fonte: site Brasil escola (2015).

Água: mudanças de estado físico – Grupo 5

Fonte: site só biologia (2016)

Fusão – É a passagem de qualquer substância do estado sólido para o líquido. Ex.: Gelo-Água.

Solidificação – É a passagem de qualquer substância do estado líquido para o sólido. Ex.: Água-Gelo.

Vaporização – É a passagem do estado líquido para o gasoso. Ex.: Água-Vapor.

Ebulição – É uma forma rápida de vaporização. Ex.: Água fervendo na panela.

Evaporação – É uma forma lenta de vaporização. Ex.: Roupa no varal.

Condensação ou liquefação – É a passagem da água (ou qualquer outra substância) do estado gasoso (ou de vapor) para o estado líquido. Ex.: Bafejar sobre um vidro.

A nuvem é formada por gotículas de água resultantes da condensação do vapor da água.

Sublimação – É a passagem direta do estado sólido para o gasoso, e vice-versa. Ex.: Gelo que se forma no congelador.

***Orvalho e Geadas.**

Orvalho - Se forma quando o vapor de água presente no ar se condensa ao entrar em contato com superfícies que estão mais frias que o ar.

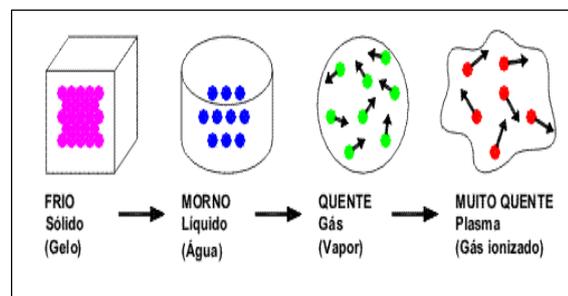
Geadas – Se a temperatura atmosférica estiver muito baixa, a água pode congelar sobre as superfícies frias e formar uma camada de gelo: É a geada.

***Para saber mais.**

A velocidade de evaporação varia conforme a umidade relativa do ar, quanto maior a temperatura mais rápida é a evaporação. Portanto, quanto maior a superfície de contato da água com o ar, maior a velocidade de evaporação.



Fonte: site só biologia (2016).



Fonte: site só biologia (2016).

No estado sólido as moléculas de água vibram em posições fixas. No estado líquido, as moléculas vibram em posições fixas. No estado líquido, as moléculas vibram fortemente: quando acontece mudança na posição inicial, as moléculas deslizam umas sobre as outras. No estado gasoso (vapor), as moléculas se movimentam mais intensamente de forma desordem.

O ciclo da água – Grupo 6

Fonte: site só biologia (2016)

Imagine só: a água que você bebe hoje é a mesma que os dinossauros bebiam 65 milhões de anos atrás. Que é a mesma que bebiam os animais que vieram antes dos dinossauros. Que é mesma na qual nadam hoje as baleias-azuis e na qual Colombo navegou para descobrir a América. O planeta Terra - que, na verdade, deveria ser chamada Água - tem uma quantidade fixa de água desde a sua formação. A maior parte (97,5%) está nos oceanos: algo em torno de 1,3 bilhão de quilômetros cúbicos de água. O que resta está congelado nas calotas polares, dissolvido na atmosfera como vapor, escondido debaixo da terra ou passeando entre rios e lagos na superfície. No fim das contas, acredite, se quiser, apenas 1% da água do planeta está disponível de fato para o consumo humano. Por isso, é bom cuidarmos dela bem direitinho. E vou te contar uma coisa: essa água toda é antiga, muito antiga. Já rodou o mundo, e pode ter passado por lugares que você nem imagina.

Praticamente toda a água que você vê por aí foi formada mais ou menos 4 bilhões de anos atrás, quando a Terra era ainda pouco mais do que um bebê chorão. Sem me aprofundar muito na geologia e na astronomia, nosso querido planeta rochoso foi formado uns 4,5 bilhões de anos atrás, a partir de um aglomerado de pedaços de pedra e gelo que estavam circulando em torno do Sol. A bola foi crescendo, crescendo, até que virou planeta.

No meio dessa maçaroca toda, já estava a água. Só que congelada. Com o tempo, por meio de uma série de processos geológicos, essa água foi expelida por vulcões do interior da Terra para a atmosfera, na forma de vapor. Com mais um pouco de tempo, e mais alguns truques de química e física atmosférica, o vapor virou chuva, e o que era terra virou mar.

Hoje temos um ciclo hidrológico fechado: a água do mar evapora, vira chuva no continente, escorre de volta para o mar e vira chuva de novo (de uma forma bem simplificada, é claro). Mas é tudo a mesma água de quatro bilhões de anos atrás! Não

existe "nova água" sendo produzida, a não ser por uma pitada aqui ou ali que continua a sair pela boca dos vulcões.

Por isso, a mesma molécula de água que você bebe hoje pode já ter passado pelo estômago de um dinossauro. Pode já ter estado dentro da célula de uma minhoca, ou mesmo de algum antepassado seu. Pode já ter sido chuva no Saara. Pode já ter sido bebida de homens pré-históricos ou água benta nas mãos do papa. Certamente, ao longo de bilhões de anos, já correu pelas profundezas do oceano e voltou mais de uma vez.

Na semana passada, celebrou-se o Dia Mundial da Água. O grande problema de escassez que enfrentamos hoje não decorre da falta de água, propriamente dita, mas do mau uso que fazemos dela. Quando um lençol freático seca, a água que estava ali não deixou de existir, ela foi consumida, poluída e jogada em algum outro lugar que não nos serve mais. O Rio Tietê continua cheio de água, e até transborda quando chove, mas quem é que vai querer beber?

Mesmo essa água imunda de um rio vai acabar no mar, que, com o tempo, vai limpá-la e mandá-la de voltar para nós na forma de chuva. Quem sabe fazemos um melhor uso dela da próxima vez?

"A natureza manda água limpa para nós todos os dias, em quantidades bastante generosas. Nós é que não sabemos usá-la", diz o professor Eneas Salati, da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Pense nisso a próxima vez que beber um copo d'água.



Fonte: site só biologia (2016).

Propriedades da água – Grupo 7

Fonte: site só biologia (2016)

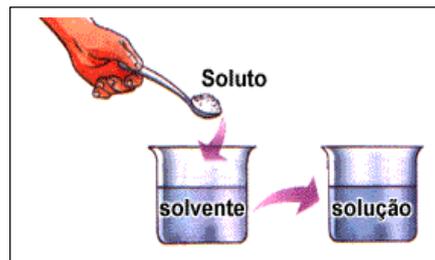
Água é um solvente

No ambiente é muito difícil encontrar água pura, em razão da facilidade com que as outras substâncias se misturam a ela. Mesmo a água da chuva, por exemplo, ao cair, traz impurezas do ar nela dissolvidas.

Uma das importantes propriedades da água é a capacidade de dissolver outras substâncias. A água é considerada **solvente universal**, porque é muito abundante na Terra e é capaz de dissolver grande parte das substâncias conhecidas.

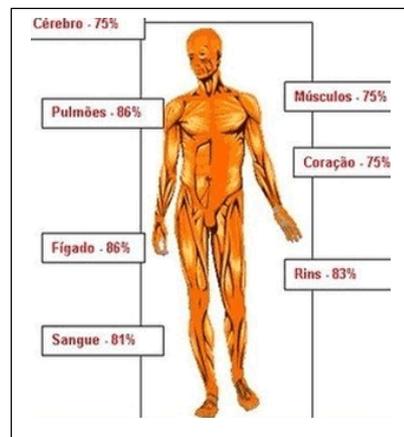
Se percebermos na água cor, cheiro ou sabor, isso se deve a substâncias (líquidos, sólidos ou gases) nela presentes, dissolvidas ou não.

As substâncias que se dissolvem em outras (por exemplo: o sal) recebem a denominação de soluto. A substância que é capaz de dissolver outras, como a água, é chamada de solvente. A associação do soluto com o solvente é uma solução.



Fonte: site só biologia (2016).

A propriedade que a água tem de atuar como solvente é fundamental para a vida. No sangue, por exemplo, várias substâncias - como sais minerais, vitaminas, açúcares, entre outras - são transportadas dissolvidas na água. Veja a porcentagem de água em alguns órgãos do corpo humano.



Fonte: site só biologia (2016).

Nas plantas, os sais minerais dissolvidos na água são levados das raízes às folhas, assim como o alimento da planta (açúcar) também é transportado dissolvido em água para todas as partes desse organismo.

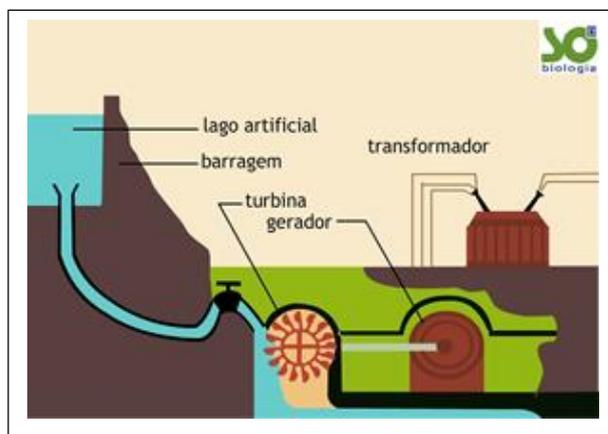
No interior dos organismos vivos, ocorrem inúmeras reações químicas indispensáveis à vida, como as que acontecem na digestão. A maioria dessas reações químicas no organismo só acontece se as substâncias químicas estiverem dissolvidas em água.

Quais são as desvantagens da construção de uma usina hidrelétrica? – Grupo 8

Fonte: site só biologia (2015)

As desvantagens da construção de uma usina hidrelétrica são:

- desapropriação de terras produtivas pela inundação;
- impactos ambientais (fauna e flora) - perda de vegetação e da fauna terrestres;
- impactos sociais (realocação e desapropriação de moradores);
- interferência na migração dos peixes;
- alterações na fauna do rio; e
- perdas de heranças históricas e culturais, alterações em atividades econômicas e usos tradicionais da terra.



Fonte: site só biologia (2015).

Quais são os impactos ambientais na construção de uma usina?

Para construir represas e usinas é preciso alagar uma área enorme para formar o lago, e muitas vezes mexer no caminho que o rio faz. O lago, também chamado de reservatório, é formado pelo represamento das águas do rio, através da construção de uma barragem. Essa alteração do meio ambiente atrapalha a vida dos bichos e das

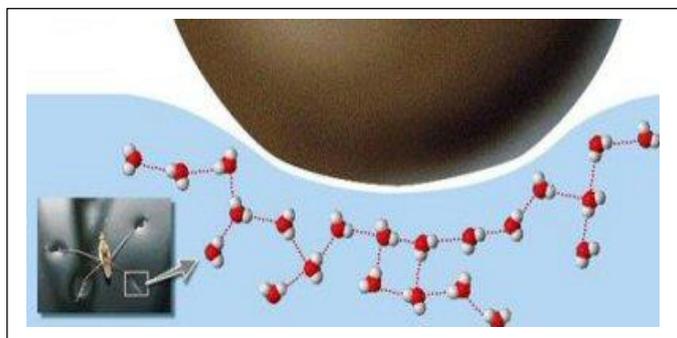
plantas da região, além de mudar radicalmente a paisagem, muitas vezes destruindo belezas naturais. Também saem prejudicadas as pessoas que moram por perto e têm que se mudar por causa da inundação.



Fonte: site só biologia (2015).

Tensão superficial

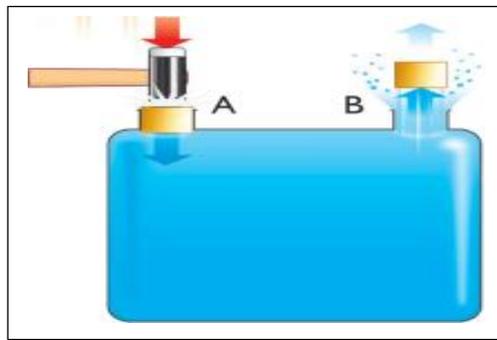
Outra característica da água no estado líquido é a tensão que ela representa em sua superfície. Isso acontece porque **as moléculas da água se atraem**, mantendo-se coesas (juntas), como se formassem uma finíssima membrana da superfície. Olhe a figura abaixo.



Fonte: site só biologia (2015).

O princípio de Pascal

Pascal foi um cientista francês que viveu de 1623 a 1662. Entre muitas colaborações para a ciência, formulou o seguinte princípio: "A pressão exercida sobre um líquido é transmitida integralmente para todos os pontos do líquido". Observe a figura a baixo:



Fonte: site só biologia (2015).

Quando empurramos fortemente uma rolha para dentro de uma garrafa que contém líquido, essa pressão é transmitida integralmente ao líquido existente no recipiente. A pressão da água dentro da garrafa aumenta e empurra a outra rolha para fora.

Salinidade – Grupo 9

Fonte: site só biologia (2016)

Talvez a maior diferença esteja no nome em si. A água salgada contém sal, ou cloreto de sódio. A água doce talvez contenha pequenas quantidades de sal, mas não o bastante para ser considerada água salgada. A água dos oceanos possui uma salinidade de 3,5%, o que significa que existem 35 gramas de sal diluídos em cada litro de água do mar. A salinidade se empresta para outras diferenças entre os dois tipos de água e também oferece um desafio para os organismos que sobrevivem em água salgada. É acreditado que o sal do oceano vem do fundo do mar, assim como o que é carregado dos rios e riachos.

Densidade

A água salgada é mais densa que a doce devido ao cloreto de sódio dissolvido nela. Isso significa que um volume específico de água salgada é mais pesado que o mesmo volume de água doce. Se tratando de água salgada, a água quente é menos densa que a fria, o que resulta na água mais fria afundar no chão do oceano. Enquanto a água fria for mais densa, quando ela congela, sua densidade diminui e ela passa a flutuar na superfície.

Ponto de congelamento

Tanto o ponto de congelamento quanto o de ebulição da água salgada difere em relação ao da água doce, mas apenas o ponto de congelamento é um resultado da natureza. A temperatura média de congelamento da água salgada é de -2°C , e pode ser

ainda menor, se a concentração de sal for maior ou se a água estiver sob uma pressão maior. O ponto de congelamento típico da água é de 0°C.

Tonicidade

Quando a água com diferentes concentrações de sal, ou qualquer soluto, é posicionada ao longo de uma membrana semipermeável, a água irá fluir para o lado da membrana com a maior concentração de soluto em uma tentativa de equilibrar as concentrações. Quando se discute água, a tonicidade é importante para as espécies animais e vegetais que vivem dentro do corpo de água. A água salgada é hipertônica para os tecidos em plantas e animais. Isso significa que esses organismos perdem água para o ambiente. Como resultado, eles precisam constantemente beber água e eliminar sal. Da mesma forma, a água doce é hipotônica para a fauna e a flora. Esses organismos raramente precisam beber água, mas precisam liberá-la prontamente para equilibrar a concentração de sal. Essa adaptação é conhecida como osmoregulação.

Tratamento de água- Grupo 10

Fonte: site só biologia (2016)

Para que possamos utilizar produtos de limpeza, cozinhar alimentos, realizar a assepsia, dentre outras ações que utilizem água de forma tranquila, a água destinada ao consumo humano deve preencher condições mínimas para que possa ser ingerida ou utilizada para fins higiênicos, o que se consegue através dos processos de uma **estação de tratamento**.

Vejam as etapas que acontecem no processo de tratamento da água:

1- **Captação**, a água passa por um sistema de grades que impede a entrada de elementos macroscópicos grosseiros (animais mortos, folhas, etc.) no sistema. Parte das partículas está em suspensão fina, em estado coloidal ou em solução, e por ter dimensões muito reduzidas (como a argila, por exemplo), não se depositam, dificultando a remoção.

2- **Coagulação** visa aglomerar essas partículas, aumentando o seu volume e peso, permitindo que a gravidade possa agir. Isso é feito, geralmente, através da adição de cal hidratada (hidróxido de cálcio) e sulfato de alumínio, sendo agitada rapidamente. Esses materiais fazem as partículas de sujeira se juntar.

3- **Floculação**, a água é agitada lentamente, para favorecer a união das partículas de sujeira, formando os flocos. Em solução alcalina, o sulfato de alumínio reage com íons hidroxila, resultando em polieletrólitos de alumínio e hidroxila (polications) com até 13 átomos de alumínio. Esses polieletrólitos de alumínio atuam pela interação eletrostática com partículas de argila carregadas negativamente e pelas ligações de hidrogênio devido ao número de grupos OH, formando uma rede com microestrutura porosa (flóculos).

4- **Decantação**, a água não é mais agitada e os flocos vão se depositando no fundo, separando-se da água. O lodo do fundo é conduzido para tanques de depuração. O ideal é que ele seja transformado em adubo, em um biodigestor. A água mais limpa vai para o filtro de areia.

5- **Filtração**, água já decantada passa por um filtro de cascalho/areia/antracito (carvão mineral), onde vai se livrando dos flocos que não foram decantados na fase anterior e de alguns microrganismos.

6- **Cloração**, água filtrada está limpa, mas ainda pode conter microrganismos causadores de doenças. Por isso, ela recebe um produto que contém cloro, que mata os microrganismos. Na água, o cloro age de duas formas principais:

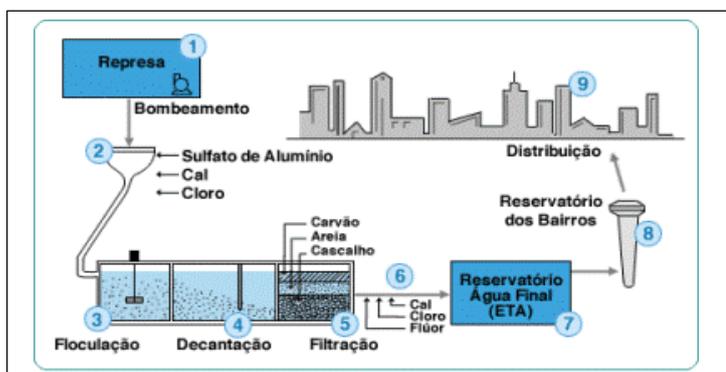
a) como desinfetante, destruindo ou inativando os microrganismos patogênicos, algas e bactérias de vida livre;

b) como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos presentes.

7- **Fluoretação**, nas grandes cidades brasileiras a água tratada ainda recebe o flúor, que ajuda a prevenir a cárie dentária.

8- **Reservação**, a água tratada é armazenada em grandes reservatórios, antes da distribuição. Esses reservatórios sempre são instalados nos locais mais altos das cidades.

9- **Distribuição**, a água tratada é distribuída para as residências, comércio e indústria a partir dos reservatórios de água potável.



Fonte: site só biologia (2016).

Em uma atividade colaborativa, realizar a leitura e a elaboração de uma síntese de aspectos importantes dos textos apresentados, na forma de resumo, diagrama, desenho, esquema em software de apresentação (*e.g. MS-PowerPoint*) para exposição oral. Apresentar a síntese para a turma e entregar para a professora avaliar. As atividades fazem parte da avaliação.

Figura 3 - Apresentação dos alunos.



Fonte: Autora (2016).

No 4º passo consistirá em retomar os aspectos mais gerais e estruturantes em nível mais alto de complexidade. As atividades podem ser organizadas em quatro períodos de aula de 50 minutos cada.

Quadro 4 – 4º passo.

4º Passo	
Retomar os aspectos estruturantes, em nível mais alto de complexidade, buscando promover a reconciliação integradora.	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">*Aprofundar os conteúdos sobre água em um nível mais alto de Complexidade.*Revisar os conteúdos apresentados.*Realizar atividades em sala de aula, laboratório de Ciências e laboratório de informática.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none">*A professora conduzirá uma aula expositiva dialogada sobre os conteúdos abordados.*Os estudantes realizarão atividades propostas.* Confeccionar um folder de conscientização sobre os conteúdos estudados.
Atividade	<ul style="list-style-type: none">*Aula expositiva dialogada conduzida pela professora.*Atividades do livro didático e práticas.*Confecção de um folder sobre a água.*Distribuição do folder para a comunidade escolar.*Visita à estação de tratamento de água da cidade.

Fonte: Autora (2016).

Figura 4 - Folder elaborados pelos alunos.



Fonte: Autora (2016).

Figura 5 - visita a estação de tratamento de água.



Fonte: Autora (2016).

No 5º passo desenvolve-se a diferenciação progressiva organizada para quatro períodos de aula de 50 minutos cada, com o objetivo de reconhecer a presença dos conhecimentos científicos no dia a dia e na importância do cuidado com a água para os seres vivos. Essa prática permite o estudo novamente dos tópicos vistos anteriormente.

Quadro 5 – 5º passo.

5º Passo	
Retomada relevante da continuação do processo de diferenciação progressiva	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos
Objetivo	<p>*Reconhecer a presença e a importância dos conhecimentos científicos no dia a dia.</p> <p>*Revisar os conteúdos estudados sobre os tópicos da água.</p>
Dinâmica	<p>*A turma será dividida em grupos de 5 estudantes. Cada grupo elaborará um roteiro com início, meio e fim de um pequeno documentário sobre o tópico apresentado no passo 3.</p> <p>*Os estudantes farão a filmagem do roteiro elaborado utilizando imagens, sons....</p>

Atividade	<ul style="list-style-type: none"> *Roteiro de um documentário. *Filmagens, fotos e áudios para edição do documentário. *Apresentação do vídeo para a comunidade escolar.
-----------	--

Fonte: Autora (2016).

Figura 6 - Alunos editando vídeos.



Fonte: Autora (2016).

No último passo, organizado em dois períodos de aula de 50 minutos cada, aplicar uma avaliação individual com questões que exigirá compreensão dos tópicos estudados, a evidência da aprendizagem significativa e a concretização dos conteúdos estudados nos tópicos dos passos anteriores.

Quadro 6 – 6º passo.

6º Passo	
A avaliação da UEPS realiza-se ao longo do seu processo como evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.	
Nº de aulas	Dois períodos de 50 minutos.
Objetivo	*Avaliar e analisar os conhecimentos obtidos durante a UEPS.
Dinâmica	*Aplicação de uma avaliação individual com questões que evidenciem a captação de significados e concretização das informações estudadas.
Atividade	*Avaliação individual.

Fonte: Autora (2016).

Os estudantes devem ser observados durante todo o processo de ensino-aprendizagem, como estão apreendendo o conhecimento, o grau de dificuldades que enfrentam e que reformulações em seu método de ensino devem ser feitas. A avaliação passa a ser um instrumento de regulação da aprendizagem (HOFFMANN, 1996).

A avaliação das evidências de aprendizagem significativa por meio da UEPS deve ser realizada ao longo de sua aplicação, registrando as informações significativas. É de fundamental importância estabelecer critérios para a observação e registros para em todos os passos do desenvolvimento da UEPS.

Critérios de observação:

1. atendimento ao objetivo;
2. empenho/comprometimento no desenvolvimento das tarefas;
3. cumprimento das tarefas;
4. observações necessárias.

[...] a avaliação se inicia quando os estudantes põem em jogo seus conhecimentos prévios e continua a se evidenciar durante toda a situação escolar. Assim, o que constitui a avaliação ao final de um período de trabalho é o resultado tanto de um acompanhamento contínuo e sistemático pelo professor como de momentos específicos de formalização, ou seja, a demonstração de que as metas de formação de cada etapa foram alcançadas (BRASIL, 1998, p. 31).

A metodologia usada, UEPS, possibilita ao professor uma avaliação ao longo do processo, favorecendo mais de uma forma de abordagem de cada conteúdo, de maneira progressiva e integradora, além de ser realizada com etapas individuais e coletivas entre os estudantes, classe e professor.

3. Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos: Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação Mediadora**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

LÉVY, Pierre. **A esfera semântica: computação, cognição, economia da infirmação (tomo1)**. 1. Ed. São Paulo: Annablume, 2014.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

PORTAL NOVA ESCOLA. Textos sobre água (16/4/2012). Disponível em <<https://novaescola.org.br/>>, acessado em 06 de janeiro de 2016.

PORTAL SÓBIOLOGIA. Textos sobre água no planeta (15/10/2015). Disponível em <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>>, acessado em 06 de janeiro de 2016.