

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

ALESSANDRA DIAS COSTA E SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS: A
ÁGUA NO AMBIENTE

UBERLÂNDIA

2017

ALESSANDRA DIAS COSTA E SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS: A
ÁGUA NO AMBIENTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores em Ciências e Matemática.

Orientador: Professor Dr. Adevailton Bernardo dos Santos.

UBERLÂNDIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C837s Costa e Silva, Alessandra Dias, 1971-
2017 Sequência didática de Ciências para as séries iniciais : a água no ambiente / Alessandra Dias Costa e Silva. - 2017.
104,71 f. : il.

Inclui no final do trabalho: Sequência didática e Ciências: “Água no ambiente” para as séries iniciais.

Orientador: Adevailton Bernardo dos Santos.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2017.8>

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo ensino - Teses. 2. Professores - Formação - Teses. 3. Abordagem interdisciplinaridade do conhecimento - Teses. 4. Ciência - Estudo e ensino (Fundamental) - Teses. I. Santos, Adevailton Bernardo dos, . II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

ALESSANDRA DIAS COSTA E SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS: A ÁGUA NO AMBIENTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores em Ciências e Matemática.

Uberlândia, 25 de Agosto de 2017

Banca Examinadora

Prof. Dr. Adevailton Bernardo dos Santos- INFIS/UFU

Prof. Dr. Milton Antônio Auth - FACIP/UFU

Prof. Dr. Otávio Aloisio Maldaner - DBQ/UNIJUÍ

Dedico este trabalho ao meu marido Marcos e ao meu filho João Marcos, pela paciência, carinho, amor e apoio durante o desenvolvimento do trabalho.

À minha mãe Mariinha, por me ouvir com amor e paciência durante esse período de luta. Ao meu pai, João Batista, pelo grande apoio e companhia em algumas viagens do Mestrado. E, acima de tudo, por me ensinarem a ser íntegra e oportunizarem-me o estudo.

E, ao meu orientador, Adevailton, pelo conhecimento, pela permanente disposição em me auxiliar e, também, pelas valiosas contribuições no desenvolvimento do meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela permanente presença em minha vida.

Ao meu pai, João Batista, e à minha mãe, Mariinha, por terem me possibilitado a grande oportunidade de estudar: o meu maior presente.

Ao meu marido, Marcos, pelo carinho, amor, compreensão e grande incentivo para retomar os estudos.

Ao meu filho, João Marcos, por compreender o período de estudo em casa e aceitar as viagens com paciência e amor.

Ao professor Adevailton, meu orientador, que me acolheu e aceitou o desafio de me orientar no mestrado, com sua paciência, competência, humildade e disponibilidade para realizar o trabalho com segurança e tranquilidade.

À minha irmã, Viviane, pelo apoio constante e pela leitura do trabalho e sugestões de aprimoramento.

À minha irmã, Simone, pelo incentivo ao longo do processo.

À minha afilhada e sobrinha, Paula Mariana, pelo apoio na construção do *Blog*.

Ao Ian pela colaboração na revisão do *Abstract*.

À minha amiga Marivalda, pela leitura paciente e revisão do texto.

Aos professores, Melchior e Milton, por aceitarem o convite de participar da banca de qualificação e proporcionarem a reflexão e construção do conhecimento, além de oportunizar importantes contribuições para aprimorar este trabalho.

Ao professor Milton, por mais uma vez aceitar compor a banca proporcionando momentos de reflexão e construção do conhecimento.

Ao professor Otavio Aloisio Maldaner, por aceitar participar da banca de defesa e proporcionar grandiosos momentos de interação e reflexão, além das contribuições para aprimorar o trabalho.

Aos professores, do programa, pelos conhecimentos compartilhados em diversos momentos e que influenciaram esta dissertação.

Aos colegas do Mestrado pela troca de experiência, compartilhamento do conhecimento e amizade durante o árduo, e, ao mesmo tempo, pelo valioso processo, que é o Mestrado.

Às companheiras de luta, Priscila Dias e Vânia Cardoso, egressas do programa, por analisarem a sequência didática produzida e auxiliarem na validação do instrumento de pesquisa.

Aos colegas, que participaram da pesquisa. A análise da SD e respostas do questionário foram de fundamental importância para o trabalho.

A todos que ao longo do processo contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

RESUMO

O ensino e a aprendizagem das Ciências da Natureza nos anos iniciais são fundamentais, pois fornecem instrumentos que possibilitam a criança compreender o mundo e a sociedade em que vivemos. No entanto, pesquisas revelam dificuldades dos professores em atividades deste componente curricular. Com base nesta problemática, este trabalho busca analisar qual a contribuição de uma sequência didática (SD), baseada no tema *Água no Ambiente*, para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais. O trabalho possui duas partes interligadas: a elaboração e divulgação, por meio da rede social *Facebook*, da SD, que por sua vez foi disponibilizada em um *Blog*; e uma pesquisa realizada com professores que acessaram a mesma e responderam ao questionário vinculado a ela. Para embasar o trabalho, escolheu-se como referencial teórico a teoria sociocultural de Vygotsky e os três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti. A pesquisa delineou-se como mista (quantitativa e qualitativa), e seu instrumento refere-se a um questionário virtual com questões relacionadas ao perfil profissional, formação, ensino de Ciências e sobre as estratégias utilizadas na SD. Para análise qualitativa utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin. Os resultados da pesquisa apontam a importância de provisionar subsídios para auxiliar o trabalho dos professores dos anos iniciais que são generalistas, e de buscar estratégias metodológicas inovadoras, como enfoque em Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS), interdisciplinaridade, Ensino por Investigação e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Além do exposto a pesquisa revela a necessidade de ampliar o desenvolvimento de trabalhos visando contribuir com o ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza nos anos iniciais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências, Formação de Professores, Teoria Sociocultural, Três Momentos Pedagógicos, Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS), Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The teaching and learning of Natural Science in primary school are fundamental, since provide instruments that allow children to understand the world and the society we live in, nevertheless, researches reveal some difficulties that teachers are facing in this subject. Building on this issue, this work seek to analyze the contribution of a didactic sequence (DS), based on the theme *Water in the Environment*, to assist the work of the teachers of the initial series. This work has two linked parts: the elaboration and propagation, through social network Facebook, of the DS, which, in turn, was published on a *Blog*; and a research that was accessed by some teachers in the same *Blog* who answered a survey. In order to underpin this work, it was chosen the sociocultural theory of Vygotsky and, the three pedagogical moments of Delizoicov and Angotti. The research was delineated as both qualitative and quantitative, and its instrument refers to a virtual questionnaire related to the professional profile, academic background, teaching of Sciences, and the strategies used in the sequencing method. For the qualitative analysis it was used the content analysis of Bardin. The results of the research point to the importance of provisioning subsidies in order to assist the work of primary school teachers, who usually are generalists, and to search for innovating methodological strategies, as a focus in Science Technology and Society (STS), interdisciplinarity, Teaching by Investigation and the use of Information and Communications Technology (ICT). Furthermore, the research reveals the need of increasing the development of studies with the goal of contributing for the teaching and learning in primary school.

KEYWORDS: Teaching Sciences, Teachers Degree, Sociocultural Theory, Three Pedagogical Moments, Science Technology and Society (STS), Interdisciplinarity.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Atividades propostas	42
QUADRO 2 - Questões discursivas do questionário	67
QUADRO 3 - Respostas da questão discursiva 23 do questionário	67
QUADRO 4 - Respostas da questão discursiva 24 do questionário	69
QUADRO 5 - Respostas da questão discursiva 25 do questionário	71
QUADRO 6 - Categorias para análise dos conteúdos	72
QUADRO 7 - Categoria 1: Respostas dos respondentes para justificar a importância do tema água no ambiente na SD	73
QUADRO 8 - Categoria 2: Respostas dos respondentes para explicar a importância da interdisciplinaridade na SD	74
QUADRO 9 - Categoria 3: Respostas relacionadas às contribuições das estratégias de ensino disponibilizadas na SD que visam auxiliar o trabalho dos professores	76
QUADRO 10 - Categoria 4: Respostas relacionadas às sugestões de temas para trabalhos futuros	79
QUADRO 11 - Categoria 5: Respostas que tratam das contribuições dos respondentes visando aprimorar as atividades e estratégias de ensino da SD	81
QUADRO 12 - Categoria 6: Respostas que demonstram a importância da SD produzida para auxiliar o trabalho dos professores	84

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Perfil dos Respondentes	54
TABELA 2 - Referenciais teóricos e estratégias de ensino utilizadas pelos respondentes	57
TABELA 3 - Objetivos e importância do ensino de Ciências	59
TABELA 4 - Interesse dos estudantes pelas aulas de ciências	61
TABELA 5 - Dificuldades para desenvolver os conteúdos de Ciências	62
TABELA 6 - Exequibilidade da Sequência Didática	63
TABELA 7 - Sobre o tema Água e Ambiente	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CERI	Centro de Pesquisa e Inovação de Ensino
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
PPPP	Projeto Político Pastoral Pedagógico
SD	Sequência didática
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
2	INTRODUÇÃO	15
3	PRESSUSPOSTOS TEÓRICOS	21
	3.1 - A Perspectiva Sociocultural de Vygotsky	21
	3.2 - Os Três Momentos Pedagógicos	25
	3.3 - Aproximações entre os Três Momentos Pedagógicos, a Situação de Estudo e a Teoria Sociocultural de Vygotsky	27
	3.4- Referenciais das Estratégias Metodológicas Utilizadas no Desenvolvimento da SD	29
	3.4.1- A Interdisciplinaridade	30
	3.4.2- Abordagem em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)	33
	3.4.3 - A Inserção das TIC na Sequência Didática	35
	3.4.4 - O Ensino de Ciências por Investigação na SD	36
4	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)	38
	4.1 - Sequência Didática <i>Água no Ambiente</i>	41
5	DELINEAMENTO DA PESQUISA	45
	5.1- Delineamento da Pesquisa	45
	5.2 - Objetivos	45
	5.3 - Metodologia	46
	5.3.1- Escolha do Blog	46
	5.3.2 - Elaboração da Sequência e do Questionário	47
	5.3.3 - Divulgação da Sequência	49
	5.3.4 - Validação do Questionário e Análise Inicial da Sequência	49
	5.3.5 - Registros, Dados e Análise dos Resultados	51
6	DESCRIÇÕES DOS RESULTADOS E ANÁLISES.....	54

	6.1 - Resultado e Análise das Questões Objetivas (Análise Quantitativa)	54
	6.2 - Resultado e Análise das Questões Discursivas (Análise Qualitativa)	67
	6.3 - Categorias para a Análise do Conteúdo	72
7	ANÁLISE FINAL	87
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS.....	94
	APÊNDICES	99

1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde a infância, quando brincava no quintal da minha casa, na cidade de Patrocínio, encantava-me com o ambiente e os seres vivos que o habitavam. Além do encantamento, veio junto uma grande curiosidade, que sempre me instigou a ler muito e buscar informações acerca dos mistérios da natureza.

Realizei toda a educação básica em escolas da rede Estadual de Ensino. Nesse período, o ensino público era seletivo. Seguindo orientações da família, fiz o curso de magistério, que, infelizmente, não tinha como foco as Ciências da Natureza.

Porém, na graduação, devido ao fascínio pela natureza, realizei o curso de Ciências Biológicas ainda muito jovem, após fiz outra graduação em Ciências Contábeis. Somente após a conclusão desta segunda graduação e com mais maturidade, resolvi seguir o que me estimulava: voltar a me aproximar dos fenômenos e fatos do dia a dia, como a reprodução de animais e plantas, eventos astronômicos, fenômenos meteorológicos, dentre outros que me deixavam fascinada. Diferente do que imaginava na infância, não foi em um laboratório que realizei o meu sonho de me aproximar dos fatos científicos que ocorrem ao nosso redor, mas, sim, a sala de aula, que de forma meio tardia, encantou-me e ainda encanta.

Iniciei minha carreira docente em uma instituição privada e pequena, onde trabalhei por cinco anos. Essa instituição foi direcionada por minha querida mentora tia Maria Helena Costa de Albanes, uma grande educadora que hoje não está mais conosco. A mesma me inspirou e mostrou-me que, como formadora de opinião, poderia de alguma forma, auxiliar os estudantes a se tornarem pessoas mais críticas e conscientes do seu papel na sociedade. Posteriormente, quando já havia me tornado uma profissional mais experiente, fui contratada para trabalhar em uma rede Internacional de Ensino, onde permaneci por quatorze anos ministrando aulas de Ciências e Biologia. Também, no mesmo período, tive experiência no EJA, em uma escola da Rede Municipal de Ensino de Patos de Minas, uma experiência também muito importante na minha carreira docente, pois permitiu o contato com outro contexto e realidade.

Durante minha carreira como educadora, sempre tive a preocupação de me manter informada acerca das mudanças e inovações no ensino de Ciências. Em 2010, realizei um curso de especialização em Ensino de Ciências por investigação pela Universidade Federal de

Minas Gerais e, nesta oportunidade, tive a satisfação de ter como professora e orientadora a Doutora Marina de Lima Tavares, que foi fundamental para me auxiliar a retomar a vida acadêmica, além de me mostrar a importância da minha atuação em sala de aula, não somente como educadora, mas também como pesquisadora.

Em minha prática docente, aliado ao meu prazer de buscar novas metodologias de ensino, tive a oportunidade de vivenciar momentos de formação continuada individual e coletiva nas instituições onde trabalhei. Nessa busca individual constante, visei a uma formação profissional mais sólida e tardiamente, consegui ingressar no Mestrado.

A princípio, a intenção era realizar a pesquisa na escola supracitada, que faz parte de uma grande rede de ensino na cidade de Patos de Minas, no entanto, no meio do Mestrado, houve uma mudança de cidade e a pesquisa ocorreu na cidade de Paracatu, em outra escola da rede privada de Ensino, que também faz parte de uma grande rede de Ensino. Foi uma mudança extremamente importante, pois atuar no segmento que faz parte do campo da pesquisa é fundamental para analisar de perto a realidade, até então, vista somente sob a perspectiva de pesquisadora. Esse fato permitiu ter contato mais direto com os profissionais das séries iniciais auxiliando a produção do produto do Mestrado e o instrumento de pesquisa, tornando o trabalho mais consistente.

Ao longo da pesquisa, é importante que o professor investigador esteja inserido no contexto do objeto de estudo, visando analisar o seu trabalho e dos educadores ao redor, afinal, a prática de um profissional da educação é um desafio constante. Além disso, esse momento foi valioso, pois permitiu esclarecer dúvidas, além do compartilhamento do saber. Nesse momento de interação com outros profissionais, foi possível confirmar o que foi pesquisado anteriormente, que muitos possuem dificuldade para ministrar alguns conteúdos do componente curricular de Ciências nas séries iniciais, em função de sua formação inicial, que, na maioria das vezes, é o curso de pedagogia ou magistério em nível técnico, uma vez que não priorizam e nem aprofundam os conteúdos das Ciências da Natureza.

A partir das observações, como profissional reflexiva, veio a motivação para continuar a pesquisa relacionada ao ensino de Ciências nas séries iniciais e assim buscar uma estratégia metodológica que visa auxiliar o trabalho dos profissionais desse segmento.

2- INTRODUÇÃO

Este trabalho começou a ser pensado a partir da experiência da autora como professora de Ciências, no ensino Básico, ao longo de dezessete anos. As primeiras pesquisas aconteceram no curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, realizado no ano de 2010, pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O curso de especialização realizado com carga horária de 390 horas teve como pressupostos a necessidade de uma reflexão permanente, um espaço de investigação e trocas de experiências entre os professores acerca da implementação da metodologia investigativa em seu trabalho, de modo a apoiar e sustentar mudanças nas escolas em que lecionam, bem como, o fato das explicações científicas surgirem e se desenvolvem em espaço de investigação orientada.

Na pesquisa realizada na especialização, buscou-se identificar a prática pedagógica e as estratégias de ensino utilizadas por uma professora das séries iniciais do Ensino Fundamental em suas aulas de Ciências, numa escola da rede particular de ensino de Minas Gerais, no município de Patos de Minas (SILVA, 2010). A mesma teve caráter qualitativo que, além do objetivo supracitado, também discutiu até que ponto tais estratégias de ensino utilizadas pela professora se aproximaram ou distanciaram-se das propostas curriculares sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1ª à 4ª Série (PCN) e do Projeto Político Pastoral Pedagógico (PPPP) da escola pesquisada. A autora acompanhou ao longo de três semanas, a rotina dessa professora em duas turmas de terceiro ano do Ensino Fundamental, onde ministrava suas aulas sobre o tema *Água no ambiente*. Além do exposto, entrevistou a coordenadora pedagógica da escola e a professora. A pesquisa revelou que a docente pesquisada apresentou algumas dificuldades para desenvolver o tema *Água e Ambiente*, tanto relacionadas à utilização de estratégias diferenciadas de ensino, quanto no domínio de conceitos científicos. As dificuldades da docente foram atribuídas à formação inicial. Logo foi possível perceber por meio da pesquisa que é necessário um maior investimento na formação de professores de Ciências, tanto na inicial quanto na continuada (SILVA, 2010).

A partir da pesquisa inicial, surgiu a motivação de continuar em busca de estratégias metodológicas que visam contribuir com os professores das séries iniciais para desenvolverem os conteúdos de Ciências.

Nessa pesquisa, identificou-se que grande parte dos professores dos anos iniciais são generalistas, ou seja, precisam ter o domínio de várias áreas e não somente do ensino de Ciências. Este fato explica a grande dificuldade desses profissionais, pois dentro das Ciências se encontram vários conteúdos de difícil compreensão e muitos docentes são pedagogos, formados no curso normal superior ou ainda magistério em nível técnico, cursos que em função de sua extensa grade curricular, não aprofundam os conteúdos de Ciências da Natureza (SILVA, 2010). Sobre isso, Epoglou (2013) postula:

Nos anos iniciais, geralmente, o trabalho em sala de aula é realizado pelo egresso de um curso de Pedagogia ou Normal Superior. E se levarmos em conta apenas sua formação inicial, concordamos que muitos dos conteúdos específicos são estudados em poucas disciplinas dedicadas ao Ensino/Metodologias das diferentes áreas. Obviamente, espera-se que o professor, como muitos profissionais, tenha conhecimento suficiente para continuar aprendendo, mantendo-se atualizado e disposto a enfrentar desafios. Entretanto, pelas avaliações oficiais percebemos que os objetivos para essa faixa etária são limitados a alfabetização e a um conhecimento rudimentar matemático. Deste modo, as demais áreas do conhecimento acabam se tornando esquecidas (EPOGLOU, 2013, p.26).

Dessa forma, visando dar continuidade aos estudos já realizados, apresenta-se a questão que norteará o trabalho: Qual a contribuição de uma SD disponibilizada em um *Blog* para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais?

A partir do questionamento acima, buscou-se identificar algumas estratégias que os professores utilizam para desenvolver o tema *Água no Ambiente* em suas aulas. Por meio dessa análise, outros desdobramentos surgiram. Assim, este trabalho possui duas partes interligadas: a elaboração e divulgação de uma SD sobre o tema *Água no ambiente*, e uma pesquisa realizada com professores que acessaram a SD disponibilizada em um *Blog*. A SD tem como objetivo subsidiar o trabalho dos professores das séries iniciais em suas aulas. Para isso, a mesma foi analisada pelos docentes, visando verificar sua exequibilidade como uma ferramenta didático-pedagógica que tem como objetivo contribuir com o trabalho dos professores desse segmento.

A justificativa para a escolha do tema *Água no Ambiente* no desenvolvimento de uma sequência didática, também tem relação com a importância desse recurso natural para a vida em nosso planeta. A aprendizagem desse tema é fundamental para auxiliar os estudantes a desenvolverem uma compreensão da dinâmica do nosso planeta desde o início do processo de aprendizagem.

O tema *Água no Ambiente* é atual e por isso precisa ser trabalhado com ênfase desde os anos iniciais. Afinal, esse recurso natural participa de diferentes processos metabólicos, processos de reprodução, determinação de habitats e nicho ecológico, dentre outros. Além, é claro, de sua relevância em nossas vidas, e presente nas mais diversas atividades cotidianas, incluindo consumo, lazer e higiene (BRASIL, 1997).

Nesse contexto, de acordo com Proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental:

[...] a Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, onde cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se inserem. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta para a construção de um presente e um futuro sustentável, sadio e socialmente justo (BRASIL, 2007, p. 2).

Ao longo de todo o primeiro segmento (Ensino Fundamental dos anos iniciais), o tema *Água no ambiente* é trabalhado e esse fato é importante, pois, esse público está no início do processo de aprendizagem de Ciências e geralmente apresenta uma grande receptividade ao novo e uma atitude de curiosidade emprestando magia, vontade e vida aos objetos e às coisas da natureza ao elaborar suas explicações sobre o mundo (BRASIL, 1997), fato que pode tornar o ensino-aprendizagem mais efetivo.

Para a organização das atividades propostas na SD, buscou-se a implementação de estratégias metodológicas interativas visando a construção e sistematização do conhecimento. A SD foi organizada a partir de um tema de cunho socioambiental que busca a interdisciplinaridade. Dentre as estratégias destacam-se: abordagem em CTS; ensino de Ciências por Investigação; uso das TIC e o caráter interdisciplinar. A SD representa o produto final desta dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

A proposta interdisciplinar, de acordo com Fazenda (2008), ocorre na medida em que várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto. A autora explica que, para isso, faz-se necessário propor uma situação problema no sentido do indicado por Freire (1996), em que a sequência partirá da busca dos investigadores da consciência comum. Para a autora, o caráter interdisciplinar implica em tornar o conhecimento científico mais completo. Na SD, o tema *Água no Ambiente* foi desenvolvido a partir do relacionamento das disciplinas de Ciências – física, química e biologia para explicar os conceitos que envolvem a *Água no*

Ambiente. Em Geografia, o estudo foi aprofundado com a análise da existência de vegetação próxima ao espaço escolar e sua relação com os recursos hídricos. Em história, há proposta de estudar o uso dos mananciais que abastecem a cidade ao longo do tempo. Há atividades de matemática, como a análise numérica dos dados obtidos em uma pesquisa a ser realizada durante uma aula de campo. Por fim, também há utilização dos conhecimentos sobre as Linguagens e suas tecnologias na produção de textos e imagens sobre o tema.

Além disso, a SD tem em sua proposta o enfoque em CTS, que por sua vez, propõe ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, visando discussões de temas relevantes em sala de aula, dentre os quais: as questões ambientais (SANTOS, 2007). Este enfoque mostra-se como uma abordagem inovadora, apesar de não muito recente, e objetiva instigar os docentes a buscar estratégias que possibilitem aos estudantes compreender a importância do estudo, das pesquisas e a busca por novos conhecimentos sobre temas relevantes. De acordo com Santos (1992) é fundamental adotar temas que envolvam questões sociais relacionadas com a Ciência e Tecnologia vinculadas à vida dos estudantes. Na SD a abordagem em CTS foi incorporada por meio do desenvolvimento do tema *Água no Ambiente*, que está totalmente associado ao contexto de vida dos estudantes.

Em muitas atividades propostas na SD, utilizou-se as TIC, que de acordo com Martinho e Pombo (2009) proporcionam um ambiente de trabalho motivador, permitindo que os estudantes fiquem mais empenhados em busca da construção do conhecimento. Na SD as TIC aparecem no desenvolvimento de diversas atividades, como exemplo: o uso de objetos digitais de aprendizagem, produção de *stop motion*, uso de animação, música e produção de história em quadrinhos virtual.

No mesmo contexto, o trabalho busca abordagem no Ensino de Ciências por Investigação que privilegia a problematização a partir de situações-problema e que possibilitam momentos de reflexão, além do caráter motivador e desafiador. Ao longo da SD observam-se várias atividades com caráter investigativo, destacando-se a pesquisa sobre o manancial que abastece a cidade, a atividade prática investigativa de construção do terrário, e ainda a aula de campo que visa identificar qual o número de residências do bairro no qual a escola está inserida, possui vegetação em suas dependências. Esta forma de abordagem garante momentos de análise e reflexão, em função do caráter investigativo, além da construção de argumentações e interações, considerando a mediação do professor conforme a teoria sociocultural de Vygotsky (NASCIMENTO; AMARAL, 2012).

A pesquisa foi realizada a partir da SD e está associada à Formação de Professores em Ciências e Matemática. O seu delineamento tem caráter quantitativo e qualitativo, buscando referenciais teóricos da teoria sociocultural de Vygotsky e na proposta dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000).

Escolheu-se o contexto de um *Blog* para inserir a SD, visando observar a análise dos professores acerca do potencial da mesma para auxiliar o trabalho do tema *Água no Ambiente* nos anos iniciais. A divulgação desse instrumento de pesquisa ocorreu por meio de uma rede social, o *Facebook*.

Os resultados alcançados estão de acordo com a pesquisa realizada previamente, que demonstram que a maioria dos respondentes tem como formação inicial o curso de Pedagogia ou Magistério e são profissionais que já estão na profissão docente há um longo período. Para desenvolver os conteúdos de Ciências em suas aulas, procuram utilizar diversificadas estratégias de ensino em função de sua importância e grande interesse dos estudantes. A maioria dos respondentes tem experiência em escolas da rede pública e privada de ensino, possuem carga horária entre 16 e 30 aulas semanais e não participam de processos de formação continuada com frequência. Dessa forma, concluiu-se que o material educativo produzido no Mestrado é um importante subsídio para desenvolver os conteúdos de Ciências nas séries iniciais. Percebeu-se ainda a necessidade de produzir novos materiais e até mesmo processos de formação continuada, visando contribuir assim com o trabalho dos professores das séries iniciais, que por sua vez, são generalistas.

Este texto foi organizado em quatro seções.

Na primeira seção, que está organizada em dois capítulos (Introdução e Pressupostos Teóricos), realizou-se uma análise sobre as contribuições da Literatura acerca do ensino e aprendizagem, na perspectiva da Teoria Sociocultural, fundamental para explicar por meio das ideias de Vygotsky novas perspectivas teóricas, que consideram o contexto social dos estudantes e a importância da interação com o meio social, no processo de ensino e aprendizagem. Também, nesta seção, está à descrição dos três momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000). De acordo com os autores, a atividade educativa pode ser dividida em três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Além disso, destaca-se a complementariedade entre os dois referenciais destacados acima. Também relacionou a importância da interdisciplinaridade na produção de propostas inovadoras de ensino que mostram a interação

da área de humanas e linguagem com o Ensino de Ciências. Destacou-se também a importância dos referenciais utilizados para elaborar e organizar as atividades da SD, que são: a abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); a inserção das TIC no ensino de Ciências e o ensino de Ciências por Investigação.

A segunda seção, apresenta o capítulo que destaca a SD que foi elaborada visando contribuir com o trabalho dos professores dos anos iniciais. A mesma contempla, em sua metodologia, o caráter interdisciplinar, tendência de ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), a atualização das TIC no contexto escolar, além da abordagem investigativa.

A terceira seção é formada por dois capítulos (Delineamento da pesquisa e Descrição dos resultados e análise). No delineamento, são apresentados: o contexto no qual a pesquisa foi encaminhada, o perfil dos participantes e sua relação com a pesquisa e a importância de utilizar instrumentos inovadores no ensino de Ciências nas séries iniciais. Além disso, explica o desenvolvimento da pesquisa, os instrumentos de pesquisa; os dados e registros e a análise das respostas. Ainda em seções separadas, são descritos os resultados da pesquisa e as respectivas análises, onde se procurou discutir os dados obtidos no questionário, relacionando-os com a literatura. Estão apresentados os resultados e análise das questões objetivas, bem como das questões discursivas.

A quarta seção, composta por dois capítulos, descreve a análise final do trabalho, bem como, as considerações finais. Nessa etapa apresenta-se a síntese do trabalho e o fechamento da questão de pesquisa e dos objetivos propostos.

Os apêndices são constituídos pelo roteiro de questões do questionário que foi inserido no *Blog*, pela SD produzida para os professores e estudantes, como produto do Mestrado Profissional e também pelas orientações sobre a SD para os professores.

3- PRESSUSPOSTOS TEÓRICOS

3.1 - A Perspectiva Sociocultural de Vygotsky

Escolheu-se como um dos referenciais que irá fundamentar o trabalho a teoria sociocultural de Vygotsky, que tem como base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, ressaltando o papel da linguagem e da aprendizagem no desenvolvimento da criança, bem como, a importância da interatividade.

No processo de ensino e aprendizagem é fundamental que os professores analisem o potencial dos seus alunos e suas individualidades. A partir disso, é possível promover uma rica troca de experiências possibilitando a construção do conhecimento pessoal e o desenvolvimento da cognição. Tal perspectiva de valorização das diferenças e da interação faz referência ao pensamento de Lev Vygotsky (1896-1934). Após oitenta anos de sua morte, sua obra continua em processo de descoberta e análise em vários locais do mundo. Para o contexto educacional, o interesse em sua obra remete ao desenvolvimento intelectual. Conforme pesquisas, Vygotsky conferia um papel relevante às interações sociais e, dessa forma, a corrente pedagógica oriunda do seu pensamento é conhecida por sócio-interacionismo (FERRARI, 2014).

De acordo com Veríssimo (1996), a psicologia Social de Vygotsky teve como base o materialismo histórico e dialético de Marx e Engels, que fundamentaram suas reflexões em campos como a Pedagogia e a Psicologia. A partir do materialismo dialético, Vygotsky elaborou de forma criativa as concepções que Engels tinha sobre o trabalho humano e o uso de instrumentos como meios pelos quais o homem transforma a natureza, e, ao fazê-lo, transforma a si mesmo.

Vygotsky enfatiza a relação existente entre o aprendizado e o desenvolvimento. Para ele, o desenvolvimento é dependente das possibilidades de aprendizagem encontradas à disposição de um indivíduo, que por sua vez, são oferecidas pelo grupo social de suas origens (NASCIMENTO; AMARAL, 2012). De acordo com Vygotsky, o aprendizado da criança acontece por meio da sua interação com o outro e com o meio. Em sua concepção, o sujeito que aprende não é somente passivo e nem apenas ativo, mas, sim, interativo e dinâmico, incorporando em sua história de vida, novas experiências, valores e hábitos a partir de suas interações.

Nesse contexto, nota-se a importância de desenvolver atividades que possibilitem ao estudante o contato com situações diversificadas, como exemplo: atividades práticas investigativas; produção de textos e gráficos; aulas de campo; aula dialogada com o uso de objetos de aprendizagem digital, visando assim, um ensino e aprendizagem mais eficiente e dialógica.

Meira (1998) postula que, para Vygotsky, o homem é um ser social e constitui-se por meio da relação sociocultural. Explica que os fundamentos de Vygotsky são o social e o cultural. Afinal, o ser humano está inserido na sociedade que, por sua vez, desenvolve-se a partir das interações com os elementos culturais e sociais.

Para desenvolver o seu trabalho, Vygotsky procurou uma linha de pesquisa mais qualitativa, ao invés de utilizar o método experimental tradicional. A ênfase seria dada aos processos de comportamento e não aos níveis de desempenho como dados finais. Vygotsky buscou colocar a história da cultura e da sociedade ao lado da história da criança. Utilizou os estudos antropológicos e sociológicos com o objetivo de explicar o progresso da consciência e do intelecto humanos. Conforme Vygotsky (1988:95, apud VERÍSSIMO, 1996, p.136), “o aprendizado da criança começa muito antes delas frequentarem a escola”, isto é, os fatos apresentados às crianças, quando chegam à escola, já foram expostos anteriormente em outras situações.

Para Vygotsky, existem dois níveis de desenvolvimento, são eles: o nível de desenvolvimento atual e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). O primeiro é aquele que resulta do que a criança já conseguiu aprender, por meio de um processo de desenvolvimento já realizado. Por exemplo, quando a mesma já é capaz de realizar uma ação ou atividade sozinha. Já o conhecimento proximal, é aquele em que a criança aprende a partir da interação com os adultos ou os companheiros mais experientes. Nesse contexto, é possível estabelecer a importância do professor no universo da sala de aula, pois de acordo com Vygotsky, o fato da criança não conseguir realizar alguma atividade de forma independente, significa que a mesma ainda encontra-se em processo de formação e requer apoio e explicações para que ocorra o desenvolvimento de novas aprendizagens (MEIRA, 1998). As estratégias metodológicas utilizadas ao longo da SD estão em consonância com tal teoria, pois as atividades propostas instigam a interação entre os estudantes e deles com o professor, possibilitando assim, a exposição das concepções prévias acerca do tema *Água no Ambiente* e a construção do conhecimento.

De acordo com Vygotsky, “a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã” (PAGANOTTI, 2011, p. 3). Esse fato explica que algo que a criança só consegue realizar com o auxílio de alguém, depois de um tempo, será capaz de realizar de forma autônoma. Ainda nesse contexto, conforme Vygotsky, “o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente” (PAGANOTTI, 2011, p. 3). Nesse sentido, na perspectiva do seu pensamento, é fundamental que o professor identifique o que o estudante pode aprender e como deve ser direcionada essa aprendizagem que, por sua vez, pode ocorrer por meio da interação e compartilhamento de dúvidas ou por intermédio de atividades em equipe (PAGANOTTI, 2011).

Segundo Vygotsky, o desenvolvimento é mais produtivo se a criança é exposta a novas aprendizagens exatamente na zona de desenvolvimento proximal. Para ele, na ZDP em colaboração com o adulto, a criança poderá facilmente adquirir o que não seria capaz de fazer se fosse deixada a si mesma. Assim sendo, as modalidades de assistência adulta na zona proximal são múltiplas, dentre as quais:

[...] demonstrações de métodos que devem ser imitados, exemplos dados à criança, questões que façam apelo à reflexão intelectual, controle de conhecimentos por parte do adulto, mas, também, e em primeiro lugar, colaboração nas atividades partilhadas como fator construtivo do desenvolvimento (IVIC, 2010, p.33).

Ao longo do desenvolvimento, as pessoas percebem o mundo e buscam compreender o seu funcionamento. Tal fato é possível por meio dos conceitos cotidianos, alternativos, espontâneos ou pré-conceitos, que vão dando lugar aos conceitos científicos. Vygotsky também estudou sobre esse tema e explica que o desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos começa na infância, mas as funções intelectuais, que formam a base psicológica do processo de formação de conceitos, amadurecem e desenvolvem-se somente na adolescência. Portanto, a formação de conceitos resulta de uma atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas (atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar) são incluídas (NÉBIAS, 1999). Para Vygotsky (1995), a construção dos significados das palavras tem relação com o processo de formação de conceitos. Estes, por sua vez, são ferramentas culturais usadas para capturar ou registrar o significado das palavras. De acordo com Lima e Paula (2009), os conceitos fornecem a chave para se interpretar o mundo e para interagir-se com ele.

Existem dois tipos de conceitos, são eles: os conceitos espontâneos e os científicos. Para Vygotsky (1989), esses dois conceitos articulam-se dialeticamente. Os espontâneos são

aqueles que a criança obtém fora do contexto escolar, em situações vivenciadas em seu cotidiano e são geralmente mediados por adultos. Os conceitos científicos são aqueles apresentados por um professor, na forma de um sistema de ideias inter-relacionadas e que servem para entendimento de uma área de conhecimento (VIANA, 2000). As dinâmicas centradas no ensino/aprendizagem das Ciências estabelecem um diálogo entre os conceitos espontâneos da cultura cotidiana e os conceitos introduzidos pelo professor, os conceitos científicos.

Segundo o próprio Vygotsky (1989, p.93-94):

Ao forçar a sua lenta trajetória para cima, um conceito cotidiano abre o caminho para um conceito científico e o seu desenvolvimento descendente cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito, que lhe dão corpo e vitalidade.

Dessa forma, a articulação entre conceitos científicos e cotidianos a partir do movimento dialético proposto por Vygotsky, é condição fundamental para que os conceitos científicos não permaneçam distantes dos estudantes ao se manterem isolados no plano formal e abstrato dos conhecimentos registrados em livros e compartilhados por especialistas (LIMA; PAULA, 2009). É por meio dessa articulação que será possível a formação de novos conceitos.

Nota-se que a Teoria Sociocultural de Vygotsky aponta que o desenvolvimento humano se dá a partir das relações sociais que são estabelecidas ao longo da vida e apresenta subsídios fundamentais para redirecionar o olhar para o ensino de Ciências e a forma como os estudantes constroem o conhecimento científico. Fica também evidente que, no processo de ensino e aprendizagem, as interações que ocorrem em diversos contextos sociais são fundamentais para a sistematização do conhecimento. Nessa perspectiva sociocultural e conforme já foi descrito neste trabalho, a criança inicia o aprendizado antes da experiência escolar, por meio das experiências vivenciadas no contexto em que está inserida e por meio da interação com os professores em sala de aula, onde é possível a sistematização do conhecimento (MARTINS, 1997).

Dessa forma, mostra-se evidente a importância de buscar estratégias que possibilitem aos estudantes momentos de interação nas atividades escolares. De acordo com a perspectiva sócio-histórica de Vygotsky, é por meio das interações sociais, que o ser humano permanecerá em constante construção e transformação, constituindo novos significados para a vida em sociedade (MARTINS, 1997).

3.2- Os Três Momentos Pedagógicos

A SD foi elaborada com base nos pressupostos teóricos da metodologia dos três momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000). Esta proposta constitui-se em uma ferramenta importante que visa inovar o processo de ensino e aprendizagem. Tal proposta se divide em três etapas, sendo elas: a problematização inicial, a sistematização do conhecimento e a aplicação/contextualização do conhecimento. A mesma tem como objetivo contemplar a dimensão dialógica do processo educativo proposta por Paulo Freire. Essa proposta vem de encontro às críticas que surgem devido ao distanciamento do ensino dos fenômenos científicos e situações que fazem parte do contexto dos estudantes. Percebe-se a importância de complementar ou mesmo substituir as metodologias tradicionais por propostas que possibilitem maior participação dos estudantes a partir da mediação dos professores.

Na dinâmica dos três momentos pedagógicos, a *problematização inicial* caracteriza-se por apresentar situações reais que fazem parte da vivência dos estudantes (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012) a segunda etapa dos momentos pedagógicos é denominada de etapa da *organização do conhecimento*, nessa fase são estudados os conhecimentos científicos necessários para uma maior compreensão dos temas geradores. Ainda de acordo com os autores supracitados, a terceira etapa dos momentos pedagógicos é denominada *aplicação do conhecimento*, fase em que o estudante irá empregar a construção do conhecimento a fim de analisar e interpretar as situações que foram lançadas na problematização inicial.

Na Problematização Inicial, são propostas questões que levam os estudantes a explicitarem sua opinião sobre o tema, promovendo assim, interações em sala de aula. Também, neste momento, o professor deverá levar em consideração a relação entre o tema foco da sequência didática e o cotidiano dos estudantes, mas que ainda não possuem conhecimento científico sobre as mesmas. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.201):

A finalidade da problematização inicial é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele reconheça a necessidade de se obterem novos conhecimentos, com os quais possa interpretar a situação mais adequadamente. Isto é: “[...] deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expressado, quando este é cotejado com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado.

Com o objetivo de instigar os estudantes a ampliar os conhecimentos, o professor poderá adotar uma postura que possibilite que os mesmos notem que os conhecimentos que possuem até o momento sobre o tema, não são suficientes e que existe a necessidade de fortalecer a aprendizagem. Para que isto seja possível, o professor deverá agir de maneira questionadora e contextualizada, visando instigar e interagir com os estudantes.

Organização ou sistematização do conhecimento: Esta etapa é fundamental para que os estudantes compreendam o tema proposto na sequência didática e as questões propostas inicialmente. Tal momento será mediado pelo professor por meio de várias atividades, visando que ocorra o processo de ensino/aprendizagem. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a organização do conhecimento refere-se ao estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial. Isto é, são estudados os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas e das situações relevantes.

A etapa da Aplicação do Conhecimento tem como objetivo a retomada do conhecimento que, ao longo da sequência didática, foi internalizado pelo estudante. Dessa forma, esse momento visa analisar e interpretar as questões iniciais que determinam o estudo, além de outras situações que não estejam diretamente ligadas às questões iniciais, mas que são explicadas ao longo do processo. Ou seja, o conhecimento sistematizado deverá ser usado para analisar e interpretar as situações propostas, tendo como consequência a construção/reconstrução do conhecimento. No momento em que o professor retomar as questões problematizadoras, o estudante poderá comparar o seu conhecimento com o conhecimento científico desenvolvido e a partir daí ter capacidade de aprimorar sua interpretação dos fenômenos ou situações estudados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

De acordo com Muenchen e Delizoicov (2012, p.200), a

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Portanto nota-se a importância da metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2002) na organização da SD, pois todas as atividades propostas levam em consideração a participação efetiva dos estudantes nas atividades, por meio da mediação

do professor. Tal abordagem é uma possibilidade de tornar a dinâmica da sala de aula dialógica, contribuindo para a construção e sistematização do conhecimento.

3.3- Aproximações entre, a Situação de Estudo, os Três Momentos Pedagógicos e a Teoria Sociocultural

Na organização das atividades propostas na SD optou-se por utilizar pressupostos teóricos distintos, pois se complementam enriquecendo e potencializando o trabalho. Os três momentos pedagógicos, a Situação de Estudo e a teoria histórico-cultural são pressupostos teóricos que compartilham posicionamento semelhante em vários aspectos. Dentre algumas aproximações entre as teorias, pode-se destacar a base epistemológica, pois utilizam o marxismo para fundamentar seus postulados (PETRONI; SOUZA, 2009).

De acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), a estruturação da abordagem temática freireana contempla a investigação temática proposta por Freire (1987), a qual pode apresentar sintonia com elementos da situação de estudo balizada na teoria Vygotskiana.

A problematização inicial na dinâmica dos momentos pedagógicos, organizada por Delizoicov e Angotti, refere-se ao momento em que os estudantes têm contato com situações que fazem parte do seu cotidiano. Segundo Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), nessa fase os estudantes são instigados a mostrar o que compreenderam acerca de determinadas situações que fazem parte de sua vivência e que são associadas ao tema selecionado para o estudo.

Em uma proposta de trabalho com a perspectiva de Vygotsky, chamada de *Situação de Estudo*, de acordo com Auth (2002, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012), a primeira etapa da dinâmica também recebe o nome de *problematização* e caracteriza-se como o momento de dar significação às linguagens que, a partir das interações, irão se tornar uma discussão conceitual. Conforme Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), as palavras levadas pelo professor para oportunizar a compreensão da situação problemática, no ponto de vista vygotskyano, levam à produção de um novo sentido, podendo se tornarem conceitos ao longo do estudo.

De acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), a segunda etapa da dinâmica dos três momentos pedagógicos, denominada de *organização do conhecimento*, refere-se à fase em que os conhecimentos científicos serão estudados visando à compreensão dos temas e às situações significativas. Nessa etapa, os professores devem utilizar atividades

diversificadas para que os estudantes compreendam cientificamente as situações problematizadoras.

Para Auth (2002, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012), a segunda etapa da situação de Estudo, denominada de *primeira elaboração*, refere-se à utilização de atividades que possibilitam que os estudantes tenham o primeiro contato com os conhecimentos científicos que vão além da palavra representativa de um determinado conceito.

Nota-se que apesar da *primeira elaboração*, na Situação de Estudo e a *Organização do Conhecimento*, dos momentos pedagógicos abordarem o conhecimento científico em níveis diferentes, ambas têm como produto da ação pedagógica, a recontextualização e a significação do conhecimento.

A *aplicação do conhecimento*, terceira etapa dos momentos pedagógicos, de acordo com Delizoicov (1991, 2008) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), tem como característica o momento em que o estudante irá aplicar o conhecimento apropriado para analisar as situações que foram propostas na *problematização inicial*, além da capacidade para conseguir utilizar os conhecimentos científicos que foram estudados na *organização do conhecimento*.

Na *Situação de Estudo*, a terceira etapa, de acordo com Auth (2002, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012) é o momento em que são exploradas, situações que apresentam explicações de caráter científico, geralmente trabalhadas em textos científicos, onde os estudantes começam a identificar as palavras representativas dos conceitos com os quais tiveram contato em momentos anteriores.

Portanto, percebe-se que mesmo as duas propostas supracitadas terem sido produzidas em momentos, locais e contextos distintos, e tendo cada uma sua especificidade, as mesmas se inter-relacionam e aproximam-se em alguns aspectos, como apontam os autores Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), quando discorrem sobre as Etapas da Situação de Estudo:

As etapas da Situação de Estudo - Problematização, primeira elaboração, função da elaboração e compreensão conceitual-, que configuram o processo da significação conceitual, contribuem no contexto dos momentos pedagógicos, uma vez que a organização do conhecimento pode ser potencializada seguindo as etapas da significação conceitual abordadas pela Situação de Estudo. Agregam-se, portanto, à organização do conhecimento, elementos da perspectiva vygotskyana (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 16) .

Os autores também apontam a contribuição dos três momentos pedagógicos para a significação conceitual na Situação de Estudo:

Por outro lado, há uma importante contribuição dos momentos pedagógicos para a questão da significação conceitual na Situação de Estudo, como a problematização inicial e a aplicação do conhecimento. Os momentos pedagógicos podem contribuir na estruturação da dinâmica de sala de aula na Situação de Estudo, em que o ponto de partida da proposta tenha como referência problemas com características semelhantes às da abordagem temática freireana, isto é, emergem de situações da vivência dos estudantes e que apresentam contradições locais (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 17).

Tal complementaridade já foi experimentada no trabalho de Moraes e Santos (2016), quando os objetivos almejados foram alcançados com sucesso. Nesse trabalho, os resultados indicam que é possível desenvolver na escola uma sequência didática fundamentada na relação entre a Dinâmica dos Três momentos Pedagógicos e a perspectiva histórico-cultural.

De acordo com Moraes e Santos (2016), é fundamental que os docentes tenham segurança para associar as estratégias de ensino utilizadas em suas aulas com os pressupostos teóricos. Nesse contexto, os autores identificaram que desenvolver a sequência didática à luz da abordagem histórico-cultural em complementaridade à Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos foi muito positivo, pois direcionou o trabalho docente para uma eficiência em relação ao aproveitamento de tempo e estratégias pedagógicas adotadas. Para os autores, o uso dos dois pressupostos teóricos enriqueceu o processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia e por meio da abordagem histórico cultural utilizada nos trabalhos em grupo observou-se valiosos momentos de interação entre os estudantes, favorecendo, a aprendizagem.

Os autores ainda ressaltam que a utilização dos dois pressupostos teóricos permitiu a ampliação da linguagem dos estudantes ao longo dos processos de investigação, pois as interações mediadas pela docente durante a sequência melhoraram a linguagem científica desses estudantes e permitiram maior significação dos conceitos de Biologia.

3.4- Referenciais das estratégias metodológicas utilizadas no desenvolvimento da SD

Conforme Pimenta (2009) é preciso oferecer subsídios para que os professores que trabalham nas séries iniciais possam desenvolver uma postura reflexiva acerca de suas concepções sobre aprender, ensinar, do fazer científico e também das novas metodologias

para se trabalhar em sala de aula. Na organização da SD foram utilizadas estratégias metodológicas diversificadas que trazem uma perspectiva mais positiva e atual para o trabalho docente. São elas: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), ensino de Ciências por investigação, abordagens interdisciplinares e com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); distanciando das perspectivas do ensino tradicional.

3.4.1- A Interdisciplinaridade

Atualmente, a Ciência, em função de sua natureza, é objeto de estudo dos cientistas e também desperta o interesse de todos os cidadãos. Afinal, diariamente informações relacionadas a esse importante objeto de aprendizagem chegam à população por meio das mídias sociais, levando à reflexão acerca de sua importância em fatos cotidianos, como: impacto ambiental relacionado às ações humanas, genética e biotecnologia, epidemias, fontes de energia, sexualidade, saúde, dentre tantos outros. No entanto, geralmente, todos os fatos que ocorrem ao nosso redor trazem a necessidade de saber relacionar a Ciência com as demais áreas do conhecimento a fim de compreender a complexidade dos fatos.

Sendo assim, faz-se necessário disponibilizar propostas metodológicas que levem os estudantes a compreender a ligação entre aquilo que é ensinado na escola e os fenômenos que fazem parte do seu cotidiano, além de mostrar que as diversas áreas do conhecimento, em vários momentos, relacionam-se. Tal dificuldade, muitas vezes, tem relação com a forma de organização do currículo em disciplinas. Nota-se que tal fragmentação dificulta a explicação da complexidade do mundo.

Uma das possibilidades para superar tais dificuldades refere-se à prática interdisciplinar. Mas, afinal, o que é interdisciplinaridade? O termo interdisciplinaridade possui várias definições, algumas mais amplas e outras que levam em consideração também a formação dos docentes. De acordo com o Centro para Pesquisa e Inovação do Ensino (CERI), órgão da OCDE (Documento CERI/HE/SP/7009), interdisciplinaridade é definida como interação existente entre duas ou mais disciplinas. Para Fazenda (2008), a compreensão do conceito de interdisciplinaridade amplia-se a partir de um novo olhar sobre as ciências. Tal conceito, ganha maior sentido quando se leva em consideração a interação entre os estudantes, docentes e família envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e não apenas a busca pela conexão entre os conteúdos das disciplinas. Conforme Fazenda (2008), na prática

pedagógica, mais importante que o conceito de interdisciplinaridade está o desenvolvimento de uma atitude e um olhar interdisciplinar.

Ainda em Fazenda (2008), ao fazer uma análise da área de ciências da natureza a partir da história da ciência, percebe-se que a disciplina tem caráter aglutinador. Dessa forma, conforme a autora, a contextualização sociocultural e histórica da ciência e tecnologia associa-se às ciências humanas criando interfaces com outras áreas do conhecimento. No atual contexto que estamos vivenciando, é fundamental uma constante reflexão acerca das novas exigências de um mundo globalizado que se encontra em constante modificação, para isso, é fundamental que os profissionais adotem posturas que privilegiem o diálogo e a cooperação. Para Haas (2011, p. 61) a “Interdisciplinaridade é uma oportunidade concreta para revisar as relações com o conhecimento, provocando a organização de um ambiente interativo, entrelaçando os saberes e as pessoas, ampliando a construção coletiva”.

A prática da interdisciplinaridade supõe uma desconstrução, uma ruptura com o ensino corrente. Trabalhar de acordo com tal perspectiva sugere que as equipes pedagógicas permaneçam em constante diálogo e compartilhamento em busca de um objetivo comum.

Para que tal fato se torne possível, faz-se necessária a articulação entre os níveis: curricular, didático e pedagógico. De acordo com Fazenda (2008), estamos vivenciando um período de mudanças em que devemos rever antigos conceitos e concepções, visando acolher novas perspectivas e rejeitando as explicações únicas ou as verdades universais que até agora nortearam nosso entendimento.

Para Gonçalves Carlos (2007), a interdisciplinaridade se refere à interação entre as disciplinas ou áreas do saber e pode ocorrer em diferentes níveis de complexidade. Segundo o autor, tais níveis são: a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. A interdisciplinaridade, por sua vez, é o terceiro nível de interação entre as disciplinas que, de acordo com “Japiassú”, “é caracterizada pela presença de uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade” (GONÇALVES CARLOS, 2007, p.37). Assim, conforme o autor, não existe supremacia entre as disciplinas, mas, sim, uma ação colaborativa que faz com que o conhecimento seja aprimorado, visando a um objetivo comum. As disciplinas são, na verdade, relacionadas, existindo a colaboração e a complementariedade entre os conteúdos, tornando possível o ensino e a aprendizagem de um tema mais amplo (GONÇALVES CARLOS, 2007).

A interdisciplinaridade conforme Gonçalves Carlos (2007) deve ser considerada como uma forma de organizar, articular e coordenar ações disciplinares norteadas em função de um interesse comum. Dessa forma, a mesma só fará sentido se for uma maneira eficiente para atingir metas educacionais organizadas e compartilhadas pela comunidade escolar. Nessa perspectiva, conforme Haas (2011, p. 61), “o trabalho pedagógico Interdisciplinar areja e revitaliza as relações interpessoais e de aprendizagem, alcançando também as Instituições, pois equipes surgem quase naturalmente e, nessas novas equipes, outras formas de aprender e ensinar são descobertas”.

A SD *Água no ambiente*, que faz parte deste trabalho, traz possibilidade de ser desenvolvida por um único professor, incluindo situações escolares em que normalmente as aulas dos anos iniciais são ministradas por docentes generalistas, que necessitam ter atitudes interdisciplinares, pois a proposta deve ser desenvolvida de forma compartilhada com toda a comunidade escolar. Conforme Gonçalves Carlos (2007), a riqueza da interdisciplinaridade vai além do plano epistemológico, teórico, metodológico e didático. Tal proposta, em uma instituição escolar, deve privilegiar a cooperação e o diálogo. Nesse sentido, de acordo com Fazenda (1994, p. 82):

Entendemos por atitude interdisciplinar, uma atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera ante os atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, de vida (FAZENDA, 1994, p. 82).

Enfim, fica evidente que a interdisciplinaridade pode ser desenvolvida a partir de várias possibilidades que, por sua vez, deve ser vivenciada por toda a comunidade escolar, visando aos interesses comuns. Dentre tais possibilidades, podemos destacar a importância do desenvolvimento de uma SD, onde os temas serão desenvolvidos a partir de várias perspectivas, promovendo o envolvimento dos profissionais na dinâmica dos processos e espaços escolares.

3.4.2 - Abordagem em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) teve início nos anos 1970, em função da conscientização da crise ambiental e a partir da próxima década, estabeleceu-se como tendência curricular na Educação em Ciências (LIMA, 2009).

De acordo com Lima (2009), na década de 1980, no domínio desse momento, surgiram várias propostas direcionadas a uma Educação em Ciências que visava atender a todos os estudantes cidadãos de uma sociedade de base tecnológica e científica.

Conforme a autora existem no Brasil várias publicações alinhadas ao movimento CTS, dentre elas: Ambrogi (1987); Krasilchik (1998); Trivelato (1992); Chassot (1990); Lutfi (1988 e 1992); Mortimer e Machado (2003); Pequis (2005), entre outros. Esse movimento pode ser considerado mais que uma abordagem de ensino ou método, o mesmo leva à reflexão acerca das razões para ensinar Ciências em um mundo rodeado de informações que, por sua vez, são rapidamente socializadas e posteriormente substituídas e também pela participação de pessoas comuns nas discussões de temas relevantes (LIMA, 2009).

A grande preocupação com a formação dos estudantes visando ao exercício da cidadania tem levado à necessidade de renovação ou reformulação dos currículos, bem como com relação aos materiais didáticos e à mudança de postura dos docentes diante do ensino praticado pelos mesmos em suas salas de aula (LIMA, 2009).

Nesse contexto, por meio da Ciência, é possível formar cidadãos capazes de construir novas ideias a partir das que já estão estabelecidas. Com base nas transformações da sociedade, notamos a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas que privilegiem a participação ativa dos estudantes e que possibilitem a aproximação dos conteúdos científicos ao seu cotidiano.

Dessa forma, nota-se a importância dos docentes buscarem estratégias que possibilitem aos estudantes compreender a importância do estudo, das pesquisas e a busca por novos conhecimentos sobre temas relevantes. Além de possibilitar que os estudantes sejam capazes de discutir e posicionar-se na sociedade, visando contribuir para uma mudança de postura em busca de um planeta mais saudável.

De acordo com García Palacios et al. (2003, p.119):

A expressão Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) procura definir um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na

mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais.

O enfoque em CTS mostra-se como uma abordagem inovadora no âmbito educativo no sentido de motivar os estudantes na busca por informações relevantes. De acordo com Santos (1992), é fundamental adotar temas que envolvam questões sociais relacionadas com a Ciência e Tecnologia vinculadas à vida dos estudantes, bem como, desenvolver atividades de ensino em que eles tenham capacidade de discutir e opinar.

Nesse sentido, a proposta de sequência de Ensino sobre o tema *Água no ambiente* está em consonância com o enfoque em CTS que, por sua vez, ressalta a importância da discussão de um tema relevante a partir de um enfoque interdisciplinar. Atualmente, nos currículos, as questões ambientais fazem parte do conteúdo de Geografia (SANTOS; MORTIMER, 2000). Contudo, em função do forte componente científico e tecnológico envolvido nas questões ambientais, é fundamental que sejam também abordados na área de Ciências da Natureza e até mesmo em outras disciplinas (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Para trabalhar com a abordagem em CTS, faz-se necessária a utilização de estratégias que contribuam para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica dos cidadãos, possibilitando sua participação ativa em processos democráticos. Dentre essas estratégias, podemos destacar: ações comunitárias; visitas técnicas; fóruns; debates; desenvolvimento de projetos e solução de problemas (FAGUNDES et al., 2009).

Conforme Santos e Mortimer (2000), um currículo com ênfase em CTS é aquele que destaca as inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.

Angotti e Auth destacam que:

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 15).

Para que o enfoque em CTS seja utilizado em uma SD de forma efetiva, é fundamental que ocorra uma mudança na prática e nas concepções pedagógicas, visando possibilitar que os docentes compreendam o papel social do ensino de Ciências (SANTOS; MORTIMER, 2000).

3.4.3 - A Inserção das TIC na SD

Nos dias atuais, é importante utilizar recursos tecnológicos que envolvam os estudantes na aprendizagem e investigação dos conteúdos, em função do seu caráter motivador. Tais recursos podem ser instrumentos modernos, como as lousas digitais, computadores ou mesmo recursos mais simples, como uma televisão.

Conforme Blinkstein (2016), atualmente, existe a possibilidade de oferecer aos estudantes uma série de novas mídias para representar e entender o mundo. Dessa forma, essa interatividade representa o fim do modelo antigo de educação, quando o estudante ouvia, de forma passiva, o que o professor lhe transmitia. A partir dessas transformações é possível assegurar a importância da inclusão das TIC na educação (VOELCKER, 2012). No entanto, para que ocorra a utilização das TIC no ensino-aprendizagem de forma eficaz, faz-se necessário dissociar o seu uso na gestão de uma reflexão sobre o aprendizado. Afinal, não adianta utilizar um processo velho aliado a uma tecnologia nova, pois assim somente irá gerar um processo velho, porém caro (VOELCKER, 2012).

A introdução das TIC no contexto educacional possibilita um trabalho pautado na colaboração e cooperação entre os profissionais, favorecendo assim novas possibilidades de interação e potencializando a democratização do conhecimento. No entanto, para tal, diante das constantes mudanças no cenário educacional com relação à incorporação das TIC, é fundamental ressaltar a importância da formação continuada para os profissionais da educação (EÇA, 1998).

Dessa forma, de acordo com Bizzo (2012), as aplicações tecnológicas são um grande campo a ser explorado pelo professor, proporcionando aos seus alunos a vivência plena das aplicações de princípios a situações diversas.

De acordo com Martinho e Pombo (2009), vale destacar também o grande potencial das TIC para o ensino de Ciências.

A ênfase do ensino das Ciências é colocada na resolução de problemas autênticos, na pesquisa e nas atividades experimentais, no trabalho colaborativo e na abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, dando particular relevância às inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (MARTINHO; POMBO, 2009, p.528).

Na SD produzida fica evidente a importância das TIC no desenvolvimento das atividades, como exemplo podemos destacar: o uso de objetos digitais de aprendizagem que

trazem simulações de situações reais para explicar as mudanças de fase e a importância da água para as nossas vidas e do nosso planeta também possibilita a produção da técnica de *stop motion* para dinamizar e ampliar o estudo do tema; além do uso de música na problematização inicial e a produção de história em quadrinhos virtual na etapa de aplicação do conhecimento.

Portanto, nota-se a importância do papel da tecnologia para fazer com que a ação dos estudantes e dos professores seja aprimorada, possibilitando a construção de uma visão mais abrangente do tema desenvolvido na SD. Além de destacar a importância da articulação e do diálogo entre conteúdos de diferentes componentes curriculares, favorecendo a atribuição do sentido, pelos estudantes, ao tema desenvolvido.

3.4.4 – O Ensino de Ciências por Investigação na SD

O ensino e aprendizagem com caráter investigativo é uma das estratégias que pode ser utilizada para estimular a autonomia e a capacidade de solucionar problemas, visando possibilitar que o estudante seja capaz de resolver questões e apropriar-se de novos conceitos científicos (LIMA; PAULA, 2009).

Ainda conforme os autores, aprender a investigar envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico. Tais etapas são muito importantes, pois possibilitam momentos de interação entre professores e estudantes.

A proposta de ensino por investigação está em consonância com a teoria de Vygotsky, que postula que “as mais elevadas funções mentais dos indivíduos emergem de processos sociais” (CARVALHO, 2013, p. 3-4). Além disso, sua teoria mostra a importância do desenvolvimento da linguagem em sala de aula. Nesse sentido, por meio de atividades de caráter investigativo é possível realizar a transposição entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica, favorecendo, assim, a construção de novos conceitos.

De acordo com Carvalho (2013), para desenvolver atividades de caráter investigativo é importante selecionar atividades contextualizadas para proporcionar condições que instiguem os estudantes a pensar sobre as questões propostas. Além disso, é importante mostrar a relação do tema investigado com fenômenos e processos que fazem parte do dia a dia dos estudantes.

Além do exposto, é importante ressaltar que o professor desempenha papel relevante no desenvolvimento das atividades investigativas, pois o mesmo faz a mediação, propondo novas questões e auxiliando nas discussões em sala de aula (LIMA; PAULA, 2009). Dessa forma, conforme os autores, por meio das experiências vivenciadas e mediação do professor, os estudantes são instigados a construir novos conhecimentos sobre o tema investigado.

Na SD produzida, é possível observar várias atividades baseadas na investigação. Dentre elas, podemos destacar: pesquisa sobre a história do manancial que abastece a cidade, a atividade prática investigativa de construção do terrário para compreender como ocorre o ciclo hidrológico e a aula de campo que visa investigar quantas residências do bairro no qual a escola está inserida possuem vegetação em suas dependências. O caráter investigativo dessas atividades possibilita momentos de análise e reflexão, além da construção de argumentações e interações, considerando a mediação do professor conforme a teoria sociocultural de Vygotsky (NASCIMENTO; AMARAL, 2012).

Logo, de acordo com Zômpero e Laburú (2011), pode-se ressaltar a importância das atividades investigativas na aprendizagem de conteúdos conceituais e procedimentais visando à construção do conhecimento científico. Além disso, conforme o autor, tais atividades possibilitam ao estudante um papel intelectual mais ativo durante o desenvolvimento das atividades. Nesse sentido, tal abordagem se apresenta como uma estratégia motivadora em função da participação mais efetiva dos estudantes no processo e também dos momentos de maior interação dos mesmos com o professor.

4- A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

O ensino e a aprendizagem de Ciências nas séries iniciais são tão importantes quanto o domínio das operações matemáticas e das linguagens. Porém, em função dos grandes avanços tecnológicos e científicos vivenciados nos dias atuais, torna-se desafiador ensinar Ciências, sobretudo, para os professores dos anos iniciais que possuem papel relevante no processo de organização dos conhecimentos escolares. Eles não devem apenas reproduzir conhecimentos, mas, sim, produzi-los no momento em que os organizam para públicos específicos em suas salas de aula (MARANDINO, 2004).

Conforme já foi descrito neste trabalho, é preciso oferecer subsídios para auxiliar o trabalho dos professores dos anos iniciais. Afinal, na disciplina de Ciências se encontram vários conteúdos de difícil compreensão e muitos profissionais não possuem formação específica na área.

Dessa forma, essa proposta de SD visa subsidiar o trabalho dos professores dos anos iniciais. A mesma contempla, em sua metodologia, o caráter interdisciplinar, tendência de ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), a atualização das TIC no contexto escolar, além da abordagem investigativa.

De acordo com Araújo (2013), SD é uma forma de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos ou procedimentais. Para Giordan, Guimarães e Massi (2011), tal instrumento metodológico é semelhante a um curso em pequena escala, onde o planejamento é organizado a partir de módulos que favorecem uma aprendizagem mais efetiva. Ainda de acordo com os autores, o papel da SD é ser instrumento metodológico para que os objetivos educacionais sejam alcançados.

Para Zabala (1998), o processo educativo deve ser realizado por meio de uma perspectiva processual, considerando as fases de planejamento, aplicação e avaliação. Para o autor, a ordenação das atividades na SD seria o elemento diferenciador das metodologias. Além disso, ressalta a importância nas relações estabelecidas entre professores, alunos e conteúdos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Essa proposta de SD tem como objetivo: descrever a importância da água para a manutenção da vida em nosso planeta, conhecer e compreender como a mesma se recicla no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico. Ao entender como se processa esse ciclo, o

estudante passará a identificar as suas fases e sua contribuição para a formação de rios, lagos, fontes de água potável. Também aborda a importância dos vegetais para o ciclo, analisa a situação desse recurso em nosso país e enfatiza sua importância para a manutenção da vida em nosso planeta.

As etapas foram fundamentadas nos pressupostos teóricos da metodologia dos Momentos Pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000). Conforme os autores, a atividade educativa pode ser dividida em três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Além disso, a sequência dialoga com a teoria de Vygotsky, que enfatiza a relação existente entre o aprendizado e o desenvolvimento. Para o estudioso, o desenvolvimento é dependente das possibilidades de aprendizagem encontradas à disposição de um indivíduo, que, por sua vez, são oferecidas pelo grupo social de suas origens (NASCIMENTO; AMARAL, 2012). Além disso, tal teoria possibilita entender o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que são estabelecidas ao longo da vida.

A SD tem perspectiva interdisciplinar, visando estabelecer diálogo entre os próprios estudantes, entre estes e os seus professores, além da participação de toda a comunidade escolar, visando desenvolver o tema *Água e Ambiente* de forma mais abrangente.

O desenvolvimento da SD *Água no ambiente* foi planejado visando utilizar quatorze aulas de 50 minutos, no entanto, esse número poderá ser adaptado de acordo com a realidade de cada instituição. O seu desenvolvimento será por meio de várias etapas, dentre as quais: atividade prática investigativa, aplicação de atividades (com a utilização de música e textos diversos), aula expositiva dialogada com o auxílio das Tecnologias da Informação e Comunicação- TIC (animação, objeto de aprendizagem digital, atividade virtual, produção de história em quadrinhos online e *stop motion*), aula de campo, pesquisas, leitura, interpretação e produção de texto de variados gêneros textuais.

Dentre as estratégias utilizadas na SD, podemos destacar alguma, como: o uso da música para a problematização inicial. De acordo com Moreira e Massarani (2006), a música é uma arte muito ligada à matemática e à ciência e sempre foi um grande referencial sobre a cultura de uma época e suas visões, além de representações e atitudes do homem acerca do mundo e da vida. Conforme o autor, em muitos períodos da história, questões procedentes da música estimulam a investigação científica. Nesse contexto, uma das formas de usar essa arte

na Ciência, refere-se à utilização das letras de canções da música popular brasileira, que muitas vezes expressam temas e visões sobre a Ciência.

Objetivando levar os estudantes a compreenderem o ciclo hidrológico, na SD, um dos recursos utilizados pode ser o do terrário, que, por sua vez, podem ser analisados em uma perspectiva investigativa. As atividades com caráter investigativo englobam atividades centradas no estudante, que de acordo com Lima (2009), possibilitam o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de avaliar, resolver problemas, permitindo a apropriação de conceitos. Além de ser um momento oportuno para os estudantes aprenderem a investigar, a observar, a planejar, a levantar hipóteses, interpretar dados, refletir e construir explicações.

Outra estratégia que faz parte das etapas da SD é a utilização da aula de campo que, segundo Bibiano (2010), é uma estratégia muito importante para relacionar os temas estudados em sala com o que ocorre fora dela. A aula de campo descrita na sequência didática visa levar a turma a compreender a paisagem natural, entendendo as relações biológicas.

Visando à sistematização do conhecimento sobre o tema desenvolvido ao longo da SD, a produção dos estudantes será levada em consideração e tal fato será possível também por meio da produção de histórias em quadrinhos. Conforme Bibe-Luyten (1984, apud TAVARES JUNIOR, 2015), as histórias em quadrinho são uma expressão artística contextualizada à nossa época, capaz de exercitar a criatividade e a imaginação da criança, por meio de uma linguagem dinâmica. Tal estratégia pode ser importante na educação formal, como recurso didático com potencial capaz de dar suporte às diversas disciplinas escolares, de maneira interdisciplinar, reflexiva e prazerosa (HANZE, 2006 apud TAVARES JUNIOR, 2015).

Além da produção textual supracitada, se na escola o professor dispuser dos materiais necessários, poderá ser usada na SD a produção de *stop motion*. Essa técnica utiliza a disposição de sequências de fotografias diferentes de um mesmo objeto inanimado para simular o seu movimento. Tais fotografias são nomeadas de quadros e geralmente são tiradas de um mesmo ponto, com o objeto sofrendo uma leve mudança de lugar, afinal é isso que dá a ideia de movimento (CIRIACO, 2009).

É fundamental ressaltar que a proposta de sequência didática (SD) não tem a pretensão de desenvolver todas as potencialidades do tema *Água no Ambiente*, afinal o mesmo é muito amplo e no contexto educacional pode ser trabalhado a partir de várias perspectivas. Por meio

de tal recurso metodológico pretende-se contribuir com o trabalho dos professores em sua prática docente.

4.1 - Sequência Didática *Água no Ambiente*

A sequência didática *Água no Ambiente* terá duração de quatorze aulas de 50 minutos, no entanto, esse número poderá ser modificado, dependendo do andamento das turmas. O desenvolvimento será por meio de várias etapas, dentre as quais: atividade prática investigativa, atividades, aula expositiva dialogada com o auxílio das Tecnologias da Informação e Comunicação- TIC (animação, objeto de aprendizagem digital, atividade virtual, produção de história em quadrinhos online e *stop motion*), aula de campo, pesquisas, leitura, interpretação e produção de texto de variados gêneros textuais.

Modalidade/nível: Ensino Fundamental I;

Público alvo: Terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental;

Componente Curricular: Ciências da Natureza

Eixo Temático: Ambiente e Vida

Temas: A Água no Ambiente; Ciclo da Água e Meio Ambiente.

Número de aulas: Quatorze aulas de 50 minutos.

Avaliação das atividades desenvolvidas na SD: Análise das produções dos estudantes *stop motion*; história em quadrinhos; pesquisas; atividade prática investigativa; produção de gráficos; interações e exposições orais.

Referencial Bibliográfico: Manual de livros didáticos de Ciências, Geografia, História, Português das séries iniciais, livros paradidáticos, revistas e sites.

* As etapas foram fundamentadas nos pressupostos teóricos da metodologia dos momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000).

ATIVIDADES		DURAÇÃO	OBJETIVOS DAS AULAS
1	O caminho percorrido pela água	Uma aula de 50 minutos	- Conhecer e compreender como ocorre o movimento da água no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico;
			- Analisar a importância do ciclo da água para a formação de rios, lagos e fontes de água potável;
			- Reconhecer a importância da cooperação para o convívio social;
			- Participar da interação em sala de aula; argumentar e, ao mesmo tempo, aprender a tomar decisões respeitando o posicionamento dos colegas de grupo;
			- Desenvolver a habilidade de consultar anotações como subsídio para exposição oral.
2	O ciclo hidrológico em um pequeno espaço	Uma aula de 50 minutos	- Compreender os processos cíclicos da água na natureza a partir de uma atividade investigativa.
3	Conhecer as mudanças de fase da água	Uma aula de 50 minutos	- Conhecer o fenômeno de transpiração vegetal e relacioná-lo ao ciclo hidrológico;
			- Reconhecer a liberação do vapor d' água realizada pelas plantas;
			- Identificar as mudanças de fase da água em seu ciclo;
			- Utilizar recursos tecnológicos para enriquecer a organização do conhecimento.
4	A disponibilidade de água no Brasil	Uma aula de 50 minutos	- Identificar a distribuição de água no planeta e especialmente no Brasil.
5	A história do manancial que abastece a cidade	Uma aula de 50 minutos	- Conhecer a história do manancial que abastece a cidade;
			- Reconhecer e analisar práticas e situações que comprometem a disponibilidade de água no Brasil e examinar propostas para o uso sustentável do recurso.

ATIVIDADE		DURAÇÃO	OBJETIVOS DAS AULAS
6	A vegetação e o ciclo da água	Duas aulas de 50 minutos cada	- Identificar os fatores naturais e sociais que interferem na abundância e escassez da água, tendo em vista o consumo humano e a gestão inadequada dos recursos hídricos.
7	Conhecendo a paisagem que nos cerca	Três aulas de 50 minutos cada	- Identificar a organização do lugar em que está localizada a escola;
			- Diagnosticar os possíveis problemas ambientais existentes no entorno da escola durante a realização do Estudo do Meio, visando investigar a existência de vegetação na cidade e sua relação com o ciclo hidrológico;
			- Exercitar o respeito ao Meio Ambiente, participando das reflexões para a solução dos problemas ambientais, dentre eles, os recursos hídricos do lugar em que está inserido;
			- Interpretar dados e informações;
8	Qual a paisagem	Duas aulas de 50 minutos cada	- Realizar a construção de gráficos de coluna.
			- Estudar a paisagem da rua e bairro da escola, visando investigar a relação entre a mesma e os recursos hídricos;
9	Conhecer para cuidar	Duas aulas de 50 minutos cada	- Aprender como se fazem filmes de animação por meio de <i>stop motion</i> .
			- Ler e compreender reportagens que tratam da temática ambiental, em especial sobre os recursos hídricos do nosso planeta;
			- Compreender as características do gênero textual (história em quadrinho);
			- Levantar informações em texto fonte;
			- Identificar a linguagem e a estrutura das histórias em quadrinhos;
			- Produzir uma história em quadrinhos utilizando os recursos de linguagem desta modalidade.

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Esse trabalho possui duas partes interligadas: a elaboração e divulgação de uma SD sobre o tema *Água no ambiente* e uma pesquisa realizada com professores que acessaram a SD disponibilizada em um *Blog*.

O detalhamento das atividades desenvolvidas na sequência e as orientações para os professores desenvolverem a mesma em suas aulas seguem no anexo da dissertação.

5- DELINEAMENTO DA PESQUISA

5.1- Delineamento da Pesquisa

Apresenta o delineamento da pesquisa, o contexto no qual ela foi encaminhada, as características dos participantes, as relações destes com o objeto de pesquisa e a importância de utilizar instrumentos inovadores no ensino de Ciências nas séries iniciais. Também explica de que forma a pesquisa se desenvolveu, os registros e a análise.

Visando analisar, se metodologias inovadoras, sobre uma SD, são importantes para subsidiar o trabalho dos professores das séries iniciais, determinou-se utilizar uma metodologia mista, contendo tanto caráter quantitativo quanto qualitativo para a análise. A pesquisa em questão envolveu coleta de dados associada a uma SD interdisciplinar sobre o tema *Água e ambiente* e a análise sobre o potencial da mesma para subsidiar o trabalho dos professores dos anos iniciais. A pesquisa foi realizada por professores em exercício por meio de um questionário virtual. Tanto a SD quanto o questionário foram disponibilizados em um *Blog*.

A pesquisa ocorreu durante o mestrado, quando em 2016 a pesquisadora teve a oportunidade de ministrar suas aulas nos anos iniciais. As questões do questionário foram elaboradas a partir dos estudos e vivência da autora como professora de Ciências. Fato extremamente importante, afinal no mestrado profissional é fundamental privilegiar a aproximação entre a escola e a academia. Também vale ressaltar que a SD passou por uma revisão prévia de dois professores em exercício na área de ciências da natureza.

5.2-Objetivos

A partir do questionamento inicial: Qual a contribuição de uma SD disponibilizada em um *Blog* para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais – estabeleceu-se o objetivo geral da pesquisa.

Analisar qual a contribuição da SD disponibilizada em um *Blog* para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais.

Tal objetivo gerou o desdobramento, estabelecendo-se os objetivos específicos:

- Elaborar uma sequência de ensino sobre o tema *Água no Ambiente*, que será inserida em um *Blog* para subsidiar o trabalho dos professores que trabalham nas séries iniciais do Ensino Fundamental e verificar sua exequibilidade.
- Identificar estratégias que os professores utilizam para desenvolver o tema *Água e Ambiente* em suas aulas de Ciências nas séries iniciais.
- Identificar aspectos que os professores consideram relevantes no ensino e aprendizagem de Ciências.
- Verificar quais são os temas que os professores gostariam que fossem disponibilizados em trabalhos futuros.
- Analisar quais são as contribuições dos respondentes para aprimorar a SD.

5.3- Metodologia

5.3.1- Escolha do Blog

Para início dos trabalhos, elegeu-se o contexto de um *Blog* para inserir a sequência didática sobre o tema *Água e Ambiente*, cuja proposta é tornar-se um texto que pode ser usado por outros professores. A escolha do local da pesquisa ocorreu por acreditar que a Internet facilita o acesso, a divulgação, a análise dos registros e da SD. Dessa forma, acredita-se que o *Blog* pode ser um canal interessante de divulgação e interação entre profissionais que se interessam e atuam na educação.

Os *Blogs* são instrumentos utilizados com o objetivo de estabelecer comunicação e a interação entre as pessoas. De acordo com Rios e Mendes (2014), tal recurso tem sido empregado também no contexto educacional como estratégia pedagógica ou portfólio reflexivo e espaço de colaboração na formação continuada informal de professores.

A partir desse recurso, buscou-se criar um canal de relacionamento, uma interface com os professores, visando se tornar um espaço colaborativo e de produção do conhecimento. Além disso, de acordo com Bezerra (2008), os *Blogs* viabilizam uma aprendizagem de forma colaborativa, interativa e dialógica, que podem potencializar a aprendizagem.

A construção do *Blog* ocorreu no primeiro semestre de 2016, quando a autora pesquisou qual seria a plataforma ideal para inserir a SD e o questionário. Posteriormente, conforme a SD foi produzida, os *posts do Blog* foram constituídos.

Por meio da mídia social em questão, é possível criar um diálogo com outros educadores na web, a partir da socialização da SD (sequência didática) produzida. Os *posts* do *Blog* são de autoria da autora e também de outros autores, visando contribuir com os professores que se interessarem em aplicar posteriormente a sequência didática.

Existem várias ferramentas para construir um *Blog*. A utilizada pela autora foi a plataforma Wix, a mesma oferece centenas de *templates*¹, páginas e hospedagens profissionais gratuitamente e pela facilidade do seu uso.

A SD está disponível no blog (<http://alessadiascosta.wixsite.com/alediascosta>). No site, também está disponível o questionário utilizado na pesquisa.

5.3.2- Elaboração da SD e do Questionário

A referida sequência tem como tema *Água e ambiente* e foi organizada a partir da experiência da autora como professora de Ciências no Ensino Fundamental e também por meio de conversas informais com outros professores das instituições onde ministrou aulas de Ciências e Biologia.

A SD foi elaborada com base nos pressupostos teóricos da metodologia dos momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000).

Esta sequência de ensino tem como objetivo descrever a importância da água para a manutenção da vida em nosso planeta, conhecer e compreender como a mesma se recicla no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico de forma interdisciplinar. Ao entender como se processa esse ciclo, o estudante passará a identificar as suas fases e sua contribuição para a formação de rios, lagos, fontes de água potável e também irá compreender o trajeto da água na produção de bens, consumo e produto (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

Além disso, busca-se também aporte teórico na teoria sócio-cultural de Vygotsky. Tal abordagem tem como base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, ressaltando o papel da linguagem e da aprendizagem no desenvolvimento da criança.

¹Um *templates* é um modelo a ser seguido, com uma estrutura predefinida que facilita o desenvolvimento e criação do conteúdo a partir de algo construído a priori. Os mesmos são um conjunto de arquivos, basicamente imagens, arquivos HTML e folhas de estilo CSS que modificam toda a estrutura que será acessada pelos usuários e fazem uso do conteúdo salvo nas várias estruturas do sistema, como artigos e menus. Fonte: Portal Educação.

De acordo com Vygotsky:

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VYGOTSKY, 1989, p. 33).

Dessa forma, a perspectiva de Vygotsky explica que um indivíduo se forma a partir de suas interações com o outro para que ocorra o desenvolvimento da cognição. Nesse contexto, por meio das atividades diversificadas propostas na SD em questão, os estudantes terão oportunidade de efetuar trocas de informações, visando à construção do conhecimento.

A elaboração do instrumento de pesquisa ocorreu no primeiro semestre de 2016. O mesmo foi delineado em um questionário estruturado composto por vinte e duas questões fechadas e três abertas.

Visando contribuir com o trabalho desses professores, a autora produziu uma sequência didática sobre o tema *Água e Ambiente* que foi analisada por 27 profissionais, que posteriormente, responderam a um questionário, que assim como a SD, ficou disponibilizado no *Blog*.

O questionário foi estruturado em dois eixos. O primeiro visava analisar o perfil profissional, a formação dos professores e seus conhecimentos sobre o ensino de Ciências. O segundo eixo visava analisar a exequibilidade da sequência e o seu potencial para auxiliar o trabalho dos professores.

Os questionários, segundo Medeiros, Neto e Zotto (2000) são:

[...] instrumentos que servem de apoio aos pesquisadores para os processos de coleta de dados e apresentam os seguintes aspectos: são a espinha dorsal de qualquer levantamento; precisam reunir todas as informações necessárias, nem mais nem menos; devem ter uma linguagem adequada, ou seja, uma certa dose de visão psicológica introspectiva para apanhar o pensamento das pessoas (MEDEIROS; NETO; ZOTTO, 2000, n.p.).

O questionário virtual utilizado estava associado a um banco de dados relacional da plataforma *Survio*².

²Survio é uma ferramenta de pesquisa online, indicada para realização de pesquisas de satisfação do cliente, pesquisa de mercado, pesquisa escolar, dentre outros. Essa ferramenta online oferece para o usuário uma interface amigável e de fácil utilização, que tem capacidade para armazenar as informações fornecidas pelos respondentes. Disponível em: <http://www.survio.com/br/blog/tutorials/como-criar-uma-pesquisa-usando-a-plataforma-da-survio>

Após, os dados foram exportados para uma planilha eletrônica, no programa Excel® (Microsoft Windows), para sistematizar as informações e posteriormente foram produzidas tabelas e quadros no Word.

A primeira etapa desse instrumento de pesquisa traz vinte e duas questões fechadas, que foram analisadas de forma quantitativa. E a segunda com três questões abertas, que foram analisadas de forma qualitativa.

As atividades propostas na SD foram utilizadas pela autora ao longo de sua carreira como professora de Ciências e Biologia tanto em escolas da rede pública quanto nas da rede privada de ensino, no Ensino Fundamental I e II e posteriormente organizadas, com as adequações pertinentes ao público alvo pretendido, que são as turmas do terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.

5.3.3- Divulgação da SD

Para a divulgação do *Blog* ambiente onde a SD e o questionário foram inseridos, a autora utilizou a mídia social *Facebook*, com o objetivo de estabelecer um canal de comunicação com profissionais da educação, interessados em participar da análise do material produzido.

5.3.4- Validação do Questionário e Análise Inicial da Sequência

A SD produzida pela autora e o questionário, instrumento de pesquisa, passaram pela validação e análise de duas colegas antes de sua inserção no *Blog*. Uma delas é professora de Ciências nas séries finais e iniciais do Ensino Fundamental, durante a descrição será chamada de “Professora A”. A segunda trabalha na elaboração de projetos em uma estação de tratamento de água e aplicou o seu produto final do Mestrado, nas séries finais do Ensino Fundamental, a mesma será chamada de “Professora B”. As duas são egressas do programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

De acordo com a análise da Professora A, a sequência é relevante e contribui para o desenvolvimento do tema Água e ambiente, visto que o terrário, explicando que é um modelo, permite ao aluno visualizar fenômenos físicos da água e o Objeto de Aprendizagem sobre o ciclo da Água, facilitando o entendimento das crianças. Além do mais, a forma sistêmica dos 3MP facilita o desenvolvimento do tema e a observação do conhecimento, que é ou não construído pelos estudantes. Os hipertextos utilizados contextualizam a ação do homem no ciclo da água de uma forma diferente do que costumamos trabalhar, pois levamos sempre para a poluição dos mananciais ou efeito estufa, sem contextualizar.

Para a Professora A, a dificuldade seria apenas na utilização das mídias digitais, como o projetor de imagem, pois a escola possui apenas um e uma televisão que aceita *pendrive*, o que para mim, não chega a ser um problema, pois levo meu equipamento, porém, para minha colega de turma (planejamos juntas as aulas) pode ser um problema, pois nem sempre é fácil agendar o equipamento da escola. O mesmo ocorre com o computador para apresentar o Objeto de aprendizagem e criar o *stop motion* digitalmente. Segundo a Professora A, a realidade escolar pública é muito precária em algumas escolas.

A Professora B, em sua análise da primeira etapa da SD, destacou a importância de organizar as atividades de acordo com a dinâmica dos três momentos pedagógicos, também sugeriu algumas atividades complementares para algumas aulas. A mesma apontou que de acordo com a sua análise, após os ajustes sugeridos, a sequência didática poderá contribuir muito com o trabalho dos professores das séries iniciais.

Sobre o questionário, a Professora A sugeriu algumas alterações visando à análise dos dados. Dentre elas, destaca-se: sugestão para organizar as questões seguindo um padrão sequencial e também elaboração das questões com uma linguagem compatível com a realidade dos professores das séries iniciais.

5.3.5 – Registros, Dados e Análise dos Resultados

Os registros foram obtidos por meio do questionário que foi respondido após a análise da SD disponibilizada no *Blog*. Conforme já foi descrito, o questionário virtual estava associado ao banco de dados relacional da plataforma *Survio*. A transcrição das respostas ocorreu na íntegra conforme as informações geradas pela plataforma e após a exportação dos dados para a planilha eletrônica, no programa Excel®, foram organizados em quadros e

tabelas. Durante o período de registro e análise dos dados, que ocorreu no ano de 2016, a autora esteve inserida no processo, atuando como professora de Ciências nas séries iniciais, permitindo assim, uma maior aproximação do contexto da pesquisa.

A análise dos resultados foi dividida em duas etapas: a primeira referente às vinte e duas questões iniciais do questionário, que foi por meio de análise estatística simples (pesquisa quantitativa), já a segunda etapa referente às três últimas questões ocorreu por meio de análise qualitativa.

As pesquisas quantitativas são utilizadas para apurar opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, pois utilizam instrumentos padronizados (questionários). Tais pesquisas permitem que se realizem projeções para a população representada. Elas testam, de forma precisa, as hipóteses levantadas para a pesquisa e fornecem índices que podem ser comparados com outros. Para Diehl e Tatim (2004), em uma pesquisa quantitativa tudo que pode ser mensurado em números, classificado e analisado, utiliza-se de técnicas estatísticas. Para Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa quantitativa é centrada na objetividade. A mesma foi influenciada pelo positivismo, pois a realidade será compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos por meio de instrumentos padronizados. Dessa forma, para a autora:

A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31).

A pesquisa qualitativa se utiliza de métodos que buscam explicação para os fatos, expressando o que deve ser feito, mas não quantificando os valores e as trocas simbólicas, pois os dados analisados são não-métricos e se valem de diferentes abordagens. Tal pesquisa, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009), não leva em consideração a representatividade numérica, mas, sim, o aprofundamento da compreensão do grupo social. Para Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

A análise qualitativa referente às três últimas questões do questionário teve como orientação a análise de conteúdos preconizada por Bardin (FRANCO, 2008). No entanto, conforme Mozzato e Grzybovski (2011), é importante ressaltar que a mesma sofreu modificações ao longo do tempo, influenciada pelo uso da informática. Atualmente, os *softwares* utilizados nas pesquisas favorecem a coleta de dados e sua codificação.

De acordo com Bardin (1977), as fases de análise de conteúdo se organizam de acordo com três polos cronológicos. São eles:

- Pré-análise;
- Exploração do Material;
- Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na pré-análise, ocorre à organização, o momento da escolha dos documentos, das formulações de hipóteses, da elaboração de indicadores para fundamentar a interpretação final. Conforme a autora, a hipótese refere-se a uma suposição em que a origem é a intuição.

O momento da exploração do material é destinado à codificação do material, quando os dados são agregados e organizados em categorias. No tratamento dos resultados, são trabalhados os dados brutos que destacam e interpretam as informações obtidas.

Para a análise qualitativa dos dados que foi realizada por meio das respostas das três últimas questões do questionário, utilizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin. A mesma, conforme a autora:

[...] pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens. A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não) (FRANCO, 2008, p. 38).

A partir disso, foram produzidas seis categorias de análise visando à interpretação dos conteúdos. As categorias foram produzidas a partir das questões do instrumento de pesquisa, o questionário, bem como da leitura flutuante das respostas das questões discursivas obtidas no mesmo. Conforme Franco (2008, p. 52), a leitura flutuante é a “primeira atividade da Pré-Análise e consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e as mensagens neles contidas...”. Ainda, de acordo com Franco (2008, p. 59), “a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos”.

Também é de suma importância destacar que a pesquisa e análise dos dados não tiveram por objetivo investigar quais são as concepções dos respondentes acerca das estratégias metodológicas utilizadas (interdisciplinaridade, ensino por investigação, CTS e

TIC), e, portanto, não é possível afirmar se o conhecimento dos mesmos sobre esses assuntos é amplo ou se, simplesmente, se pautaram no senso comum para responder ao questionário. No entanto, vale ressaltar que este fato não inviabiliza a utilização da SD e nem desqualifica um professor a utilizá-la. Com vistas a superar as possíveis dificuldades teóricas, a SD possui um módulo direcionado para o professor com sugestões e discussões para trabalhos, inserções, implementações de atividades e avaliações, além de sugerir várias leituras e materiais de fácil acesso.

6- DESCRIÇÕES DOS RESULTADOS E ANÁLISES

O presente capítulo trata da descrição dos dados coletados a partir da pesquisa realizada por meio de um questionário onde obtivemos respostas de 27 profissionais da educação. Além disso, o capítulo também discorre sobre a análise das 22 questões objetivas (análise quantitativa) e das 3 questões discursivas (análise qualitativa), que foram obtidas por meio das respostas do questionário virtual que foi inserido no *Blog*, que trata da análise da contribuição da SD produzida pela autora sobre o tema *Água no Ambiente*, para subsidiar o trabalho dos professores dos anos iniciais. Os respondentes não aplicaram a SD em suas aulas, portanto responderam com base na análise do potencial das atividades propostas.

6.1 – Resultado e análise das questões objetivas (Análise quantitativa)

A análise dos resultados quantitativos foi realizada a partir das respostas das vinte e duas questões objetivas do questionário e interpretadas com base nos pressupostos teóricos que fundamentaram este trabalho.

As primeiras questões, que são: qual é a sua formação profissional; qual a sua faixa etária; você leciona em quantas escolas; em quais instituições leciona; qual é a sua carga horária semanal de trabalho; há quanto tempo você está na docência e qual o número de aulas de Ciências você ministra semanalmente, possuem o objetivo de conhecer os respondentes do questionário a respeito de sua formação inicial e continuada, idade, tempo de docência e carga horária.

Tabela 1-Perfil dos respondentes.

PERFIL DOS RESPONDENTES			
Qual é a sua formação profissional	Licenciatura em pedagogia incompleta	0	0,0%
	Licenciatura pedagogia completa	19	70,37%
	Ciências Biológicas	5	18,52%
	Magistério nível médio	3	11,11%
	Total	27	100,00%

Qual a sua faixa etária	Entre 18 e 25 anos	0	0,0%
	Entre 25 e 30 anos	0	0,0%
	Entre 30e 40 anos	15	55,55%
	Acima de 40 anos	12	44,44%
	Total	27	100,00%
Você leciona em quantas escolas	Em uma escola	17	62,96%
	Em duas escolas	8	29,63%
	Em três escolas	1	3,70%
	Ministro aula particular em casa	1	3,70%
	Total	27	100,00%
Em quais instituições leciona?	Filantrópica	1	3,70%
	Pública e particular	6	22,22%
	Particular	12	44,44%
	Pública	8	29,63%
	Total	27	100,00%
Qual é a sua carga horária de trabalho semanal?	Menos de 16 aulas	0	0,0%
	Entre 16 e 30 aulas	14	51,85%
	Entre 30 e 40 aulas	7	25,93%
	Acima de 40 aulas	6	22,22%
	Total	27	100,00%
Há quanto tempo você está na docência?	Até 5 anos	0	0,0%
	Entre cinco e dez anos	7	25,93%
	Entre dez e vinte e cinco anos	17	62,96%
	Acima de 25 anos	3	11,11%
	Total	27	100,00%
Qual o número de aulas de Ciências que você ministra semanalmente?	Duas aulas	10	37,04%
	Três aulas	11	40,74%
	Quatro aulas	2	7,41%
	Cinco aulas	4	14,81%
	Total	27	100,00%

Na escola onde você trabalha, ocorrem encontros de formação ou outros eventos relacionados ao ensino de Ciências?	Nunca ocorre	9	33,33%
	Uma vez ao ano	8	29,63%
	Uma vez no mês	9	33,33%
	Quinzenalmente	1	3,70%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

A tabela 1 aponta que 19 respondentes têm sua formação inicial no curso de pedagogia, 5 são formados em Ciências Biológicas e 3 em Magistério nível técnico. O estudo mostra também que 12 respondentes possuem mais de 40 anos e 15 possuem entre 30 e 40 anos de idade. Os dados também apontam que 21 respondentes possuem entre dez e vinte anos de docência, 3 deles estão na docência há mais de 25 anos e 6 entre cinco e dez anos. Além disso, a pesquisa mostra que 17 respondentes lecionam em uma escola, 8 em duas escolas, 1 ministra aula particular em casa e outro em três escolas. O estudo também aponta que 12 respondentes trabalham na rede particular de ensino, 8 trabalham somente na rede pública de ensino, 6 trabalham na rede pública e particular de ensino e 1 em uma escola filantrópica.

Também foi possível constatar, conforme mostra a tabela 1, que 14 respondentes possuem uma carga horária entre 16 e 30 aulas, 7 possuem entre 30 e 40 aulas semanais e 6 mais de 40 aulas por semana. A pesquisa também permitiu verificar que para ministrar as aulas de Ciências semanalmente, 11 respondentes possuem 3 aulas semanais, 11 possuem três aulas, 2 possuem quatro e 5 possuem cinco aulas semanais.

Com relação ao processo de formação continuada no ensino de Ciências, os dados apresentados na tabela 1, apontam que nas escolas em que 9 respondentes atuam, nunca ocorrem encontros de formação voltados para esse componente curricular, 1 respondente disse que ocorre quinzenalmente, 8 uma vez ao ano e 9 uma vez ao mês.

Os dados apresentados na tabela 1 evidenciam que a maioria dos respondentes possui em sua formação inicial, o curso de pedagogia completo e mostra também que possuem um longo período de experiência na docência. Além disso, os dados apontam que a maioria dos profissionais analisados possui uma carga horária extensa, além de um número reduzido de aulas disponibilizadas na semana para ministrar os conteúdos de Ciências. Um número expressivo de respostas indica que a frequência de encontros de formação ou outros eventos associados ao ensino de Ciências nas escolas é extremamente reduzido. Além disso, aponta que grande parte dos respondentes tem experiência na rede pública e particular de ensino.

Nota-se conforme os dados que os respondentes possuem relativa experiência profissional e carga horária expressiva, fato que pode estar relacionado à necessidade de aumentar o rendimento financeiro. Os dados também apontam que destinam pouco tempo a encontros de formação, situação que pode estar vinculada à provável falta de incentivo por parte das instituições onde os mesmos ministram as suas aulas. Os dados acima elencados evidenciam que para tornar o ensino e aprendizagem de Ciências mais eficaz, faz-se necessário maior investimento na formação inicial e continuada dos professores, como observado em um trabalho anterior (SILVA, 2010) que relaciona a dificuldade dos professores das séries iniciais ao fato dos mesmos serem generalistas. Sobre o assunto, Epoglou (2013) explica que existem limitações na formação inicial dos professores para ministrar aulas nos anos iniciais. Assim sendo, a autora explica que existe a necessidade das instituições de ensino onde os mesmos ministram as suas aulas, de promoverem cursos de formação continuada voltados também para o ensino de Ciências, visando sua ressignificação.

Diante disso, faz-se necessário buscar meios para auxiliar o trabalho desses profissionais em função da maioria não possuir formação específica na área, muitos terem também uma carga horária excessiva, além de um número reduzido de aulas destinadas ao ensino e aprendizagem de Ciências. Assim, mostra-se evidente a importância de disponibilizar subsídios, como a SD produzida, dentre outros canais, para auxiliar o trabalho dos docentes das séries iniciais. A utilização de plataformas como o *Blog* permite o acesso mais rápido e fácil, permitindo que os profissionais acessem a SD mesmo em suas casas no momento de planejamento.

Tabela 2- Referenciais teóricos e estratégias de ensino utilizadas pelos respondentes.

REFERENCIAIS TEÓRICOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO UTILIZADAS PELOS RESPONDENTES			
Quais são os referenciais que você usa para planejar as suas aulas?	Atividades práticas	1	3,7%
	Livro didático e textos avulsos	3	11,11%
	Mais de um recurso citado	23	85,19%
	Revistas temáticas	0	0,0%
	Total	27	100,00%

Quais são as estratégias de ensino utilizadas para desenvolver os conteúdos científicos em suas aulas?	Atividades experimentais demonstrativas	3	11,11%
	Atividades experimentais investigativas	11	40,74%
	Exposição oral e quadro	4	14,81%
	Uso das TIC	9	33,33%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Na tabela 2 que mostra quais são os referenciais utilizados para planejar as aulas de Ciências, 1 respondente apontou que utiliza atividades práticas, 3 utilizam livro didático e textos avulsos e 23 respondentes utilizam mais de um recurso em seus planejamentos.

Com base nos dados apresentados na tabela 2, é possível assegurar que os respondentes utilizam em sua prática várias estratégias para desenvolver os conteúdos de Ciências em suas aulas. Como demonstram os dados, 11 respondentes utilizam atividades experimentais investigativas, 9 usam as TIC, 4 recorrem à exposição oral e quadro, 3 às atividades experimentais demonstrativas.

É possível analisar por meio dos dados disponibilizados na tabela 2, que a maioria dos respondentes utilizam vários referenciais para planejar as suas aulas e as estratégias mais utilizadas para desenvolver os conteúdos de Ciências que são o uso das TIC e atividades práticas investigativas, o que é referendado por Martinho e Pombo (2009), que explica que as TIC no contexto educacional constituem-se como elemento valorizador das práticas pedagógicas e processos de compreensão de conceitos e fenômenos. Segundo a autora,

a introdução das TIC no Ensino, e em particular, no Ensino das Ciências Naturais, origina uma alteração nos papéis de todos os intervenientes do processo de ensino e de aprendizagem. Esta alteração traz a resolução de várias questões que “perseguem” o ensino, na procura da melhoria da sua qualidade, como sejam, o combate à indisciplina e ao insucesso, o despertar da motivação e o desenvolvimento de competências (MARTINHO; POMBO, 2009, p. 528).

A utilização das TIC no ensino de Ciências possibilitará que tanto os professores quanto os estudantes adotem uma nova postura, permitindo que as aulas estimulem a exploração, a reflexão e a descoberta de conceitos relacionados com os problemas propostos e não somente a exposição tradicional do conteúdo. O professor irá atuar como mediador do processo de ensino e aprendizagem, permitindo a construção do conhecimento.

O resultado revelado na tabela 2 também aparece no trabalho de Carvalho (2013), que está em consonância com a teoria sociocultural de Vygotsky e com a proposta dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), pois os estudantes durante o processo de construção do conhecimento, ao utilizarem os recursos tecnológicos para realizar as atividades, interagem com o professor e os colegas, tornando o ensino e aprendizagem mais eficaz.

Nesse contexto, conforme o autor:

Em grupos, os alunos elaboram as estratégias para verificar as hipóteses levantadas durante a etapa de problematização, apresentando-as aos demais e discutindo-as coletivamente, gerando possíveis revisões. A verificação é realizada por diversas atividades propostas pelos alunos, dentre elas: experimentação, saída a campo, observação de fenômenos, pesquisa em livros e internet, entrevistas etc., postas em prática com a orientação do professor (SCHIEL; ORLANDI, [2009], p.10).

Nota-se que essa integração foi buscada em todas as atividades propostas na SD, que, por sua vez, visam promover momentos de diálogo durante os trabalhos em equipe, nas aulas de campo, atividades investigativas e produções coletivas, possibilitando assim, valiosos momentos de interação entre os estudantes e entre eles e o professor.

Tabela 3- Objetivos e importância do ensino de Ciências.

OBJETIVOS E IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS			
O que você vê como objetivo do Ensino de Ciências?	Estimular o respeito pelo ambiente	2	7,41%
	Desenvolver a criticidade, curiosidade e motivação como um todo.	25	92,59%
	Estimular o respeito pelo corpo.	0	0,0%
	Formar cientistas visando às mudanças no contexto mundial.	0	0,0%
	Total	27	100,00%
Qual a importância do ensino de Ciências?	Auxiliar na descoberta de novos conceitos científicos.	1	3,7%
	Reformulação de ideias.	1	3,7%

(continuação)

	Incentivar o estudante a ter cidadania, respeito ao corpo e ao ambiente.	25	92,59%
	Auxiliar os estudantes a desenvolver habilidades científicas.	0	0,0%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Na tabela 3 referente aos objetivos e à importância do ensino de Ciências, é possível observar diversos indicadores. Com relação à importância do ensino de Ciências, 25 respondentes acreditam que é fundamental incentivar o estudante a desenvolver a cidadania, o respeito ao corpo e ao ambiente, 1 deles acredita que o ensino auxilia na descoberta de novos conceitos científicos e outro identifica ser relevante para a reformulação de ideias.

Quanto aos objetivos do ensino de Ciências, 25 respondentes acreditam que o mesmo refere-se ao desenvolvimento da criticidade, curiosidade e motivação, já 2 acreditam que tem relação com o estímulo ao respeito pelo ambiente.

Os resultados acerca dos objetivos e da importância do ensino de Ciências apresentados na tabela 3 apontam para a necessidade de utilizar estratégias que possibilitem tornar os estudantes mais aptos para discutirem sobre temas relevantes e se posicionarem na sociedade, além do estímulo à pesquisa. Tal fato está relacionado com o enfoque em CTS por seu caráter inovador e sua contribuição no desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica dos cidadãos (FAGUNDES et al., 2009). Também tem relação com a interdisciplinaridade, pois a partir do tema *Água e Ambiente*, vários conteúdos se articulam e relacionam-se. Além disso, mostra concordância com a utilização da metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), que por sua vez, constitui-se como uma importante estratégia que visa estabelecer em sala de aula uma dinâmica dialógica, e que proporciona momentos de grande cooperação e informação entre os envolvidos, possibilitando a construção do conhecimento.

Tabela 4- Interesse dos estudantes pelas aulas de ciências.

INTERESSE DOS ESTUDANTES PELAS AULAS DE CIÊNCIAS			
Seus alunos geralmente se interessam pelas aulas de Ciências ministradas por você?	Algumas vezes	8	29,63%
	Nunca	3	11,11%
	Raramente	1	3,70%
	Sempre	15	55,56%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Conforme os dados da tabela 4 com relação ao interesse dos estudantes pelas aulas de Ciências ministradas pelos respondentes, 8 docentes acreditam que tal fato ocorre algumas vezes, 3 mostram que os estudantes nunca se interessam por suas aulas, 1 raramente e 15 demonstram que sempre estão motivados.

Com relação ao interesse dos estudantes pelas aulas de Ciências ministradas pelos respondentes, como aponta a tabela 4, a maioria explicitou que o conteúdo desperta interesse e um número significativo de respostas mostra que tal fato ocorre algumas vezes em sua prática em sala de aula. O resultado pode ser atribuído ao caráter motivador do ensino de Ciências e às estratégias utilizadas pelo professor para ministrar suas aulas. O fato descrito mostra a importância de inovar utilizando SD interdisciplinares e estratégias como os três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000).

A sociedade atual, em função da rápida evolução da ciência e da tecnologia, requer mudanças e inovações na forma de ensinar e ministrar os conteúdos. Segundo Fazenda (2008), estamos em um momento de rupturas e questionamentos, de pensar em novas possibilidades e de rever antigos conceitos e concepções. A SD elaborada está de acordo com a autora em função da diversidade de atividades propostas e a forma de abordagem do tema *Água e Ambiente*, que foi desenvolvido a partir de várias perspectivas. Observa-se ao longo da sistematização da SD a integração dos conteúdos de Ciências ao abordar o Ciclo da Água no ambiente e sua relação com a vegetação encontrada na cidade, que serão abordadas em geografia por meio da aula de campo, também a pesquisa investigativa sobre a história do manancial, além do levantamento de dados acerca da vegetação na área da escola, que nos

remete ao conteúdo de matemática e das produções textuais que permeiam todo o processo de construção do conhecimento.

Tabela 5-Dificuldades para desenvolver os conteúdos de Ciências.

DIFICULDADES PARA DESENVOLVER OS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS			
Quais são as maiores dificuldades para desenvolver os conteúdos de Ciências?	Carga horária reduzida	10	37,04%
	Falta de estrutura da escola	5	18,52%
	Não ter formação na área específica	8	29,63%
	Número excessivo de alunos em sala	4	14,81%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

De acordo com os dados da tabela 5 relacionados com as maiores dificuldades apresentadas pelos docentes para desenvolver os conteúdos de Ciências, 10 respondentes atribuem o fato à carga horária reduzida, 5 acreditam que tem relação com a falta de estrutura da escola, 8 por não ter formação específica na área e 4 pelo número excessivo de alunos em sala.

Os dados da tabela 5 mostram as dificuldades apresentadas pelos respondentes para desenvolver os conteúdos de Ciências, o resultado atribuído pela maioria faz referência à carga horária reduzida e ao fato de não terem formação específica na área. Nesse sentido mostra-se evidente que tal resultado pode ser atribuído à formação inicial desses profissionais, fato que já foi mencionado neste trabalho e confirmado em um trabalho anterior (SILVA, 2010). Tais educadores possuem papel relevante no processo de organização dos conhecimentos escolares. No entanto, em sua formação inicial os conteúdos de Ciências não são trabalhados de forma aprofundada dificultando, dessa forma, o trabalho no cotidiano escolar. Esse fator ressalta a importância da utilização de novos canais, como a SD disponibilizada no *Blog* para subsidiar o desenvolvimento dos conteúdos de Ciências nos anos iniciais.

Tabela 6-Exequibilidade da sequência didática.

EXEQUIBILIDADE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA			
Que pontos dessa sequência são importantes para o ensino de Ciências ou para o seu trabalho?	Permite a utilização de estratégias diversificadas para desenvolver um tema relevante	15	55,56%
	Possibilita um ensino/aprendizagem mais significativo	9	33,33%
	Torna o trabalho mais dinâmico e interativo	3	11,11%
	É muito grande e inviável de aplicar em minha prática docente	0	0%
	Total	27	100,00%
Em sua escola, o uso dessa sequência pode ser viável?	Esporadicamente	1	3,7%
	Sim	22	81,48%
	Talvez	4	14,41%
	Nunca	0	0,0%
	Total	27	100,00%
É possível identificar alguma desvantagem no uso de uma sequência como esta?	Algumas	3	11,11%
	Identifico apenas vantagens	12	44,44%
	Não	9	33,33%
	Sim	3	11,11%
	Total	27	100,00%
O que você achou mais relevante nessa sequência didática?	Grande relevância do tema no contexto social	7	25,93%
	O caráter interdisciplinar	9	33,33%
	O enfoque em CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)	11	40,74%
	Não achei relevante	0	0,0%
	Total	27	100,00%

Após a análise, você acredita que será viável a aplicação da sequência em sua escola?	Sim, com algumas adequações	17	62,96%
	Sim, com várias adequações	3	11,11%
	Sim, sem nenhuma alteração	7	25,93%
	Não é viável para a minha escola	0	0,0%
	Total	27	100,00%
Você acha relevante o uso de sequências didáticas interdisciplinares para auxiliar professores?	Não, pois na prática o tempo não é suficiente	3	11,11%
	Sim, pois com planejamento adequado será mais efetivo	24	88,89%
	Não, pois não compreendo o que é interdisciplinaridade	0	0,0%
	Não, pois o material da escola onde ministro as minhas aulas é muito extenso e não permite o uso de tal estratégias	0	0,0%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Os dados da tabela 6 descrevem as questões relacionadas à exequibilidade da SD disponibilizada no Blog. Sobre os pontos relevantes da SD para o ensino de Ciências e para o trabalho dos docentes, 15 respondentes apontam que a mesma permite a utilização de estratégias diversificadas para desenvolver um tema relevante, 9 mostram que possibilita um ensino/aprendizagem mais significativo e 3 identificam que pode tornar o trabalho mais dinâmico e interativo.

Com relação à viabilidade do uso da SD produzida na escola onde os profissionais ministram as suas aulas, 1 respondente aponta que a mesma poderá ser utilizada esporadicamente, 22 mostram que a mesma contribui com o trabalho e 4 que talvez possa auxiliar.

No que diz respeito à justificativa acerca da viabilidade de aplicar a mesma na escola onde os docentes ministram as suas aulas, 17 apontam que seu uso é viável, com algumas adequações, 3 respondentes mostram que é possível, porém, com várias adequações, 7 que é exequível sem nenhuma alteração e nenhum respondente mostrou que não é executável.

Quanto à identificação de alguma desvantagem no uso da SD como a produzida, 12 identificam apenas vantagens, 9 que não apresentam desvantagens e 3 mostraram que identificam.

Sobre o que os docentes consideram mais relevante na SD, 18 apontaram a importância do tema desenvolvido no contexto social, ressaltando o enfoque em CTS, 9 o caráter interdisciplinar da mesma e nenhum respondente identificou irrelevância.

Os resultados da tabela 6 que fazem referência à exequibilidade da SD apontam que a maioria dos respondentes acredita que os pontos mais importantes da mesma são: permite a utilização de estratégias diversificadas para desenvolver um tema relevante e também para possibilitar um ensino e aprendizagem mais eficaz.

Nota-se, por meio dos dados disponibilizados na tabela 6, que para alguns respondentes, faz-se necessário realizar algumas adequações na SD para que o uso em sua prática em sala de aula se torne viável. As adequações sugeridas pelos respondentes para aprimorar a SD estão descritas nas respostas discursivas no quadro 4 deste trabalho. É possível atribuir esse resultado à realidade das instituições de ensino onde os respondentes ministram as suas aulas, além de ressaltar o fato de que muitos respondentes, conforme mostram na tabela 1, não possuem conhecimento específico na área. Tal fato confirma-se no trabalho de Silva (2010), que aponta a necessidade de formação continuada.

Com relação à viabilidade de aplicação da SD nas escolas, os dados apontam muitas vantagens, principalmente relacionadas à sistematização das atividades que priorizam estratégias metodológicas diversificadas, possibilitando um trabalho mais interativo e dinâmico, além da importância do tema que foi abordado e sua proximidade com o cotidiano dos estudantes. Todos os fatores destacados estão de acordo com os referenciais que fundamentaram este trabalho, ressaltando, assim, mais uma vez, a importância da complementariedade dos pressupostos dos três momentos pedagógicos e da teoria sociocultural de Vygotsky, que de acordo com Moraes e Santos (2016), enriquecem o processo de Ensino e Aprendizagem em função da interatividade no desenvolvimento de temas relevantes, como *Água no Ambiente*.

Tabela 7- Sobre o tema água e ambiente.

SOBRE O TEMA ÁGUA E AMBIENTE			
Qual o tempo usado para desenvolver o tema Água no Ambiente em suas aulas?	Entre duas e quatro aulas	6	22,22%
	Entre quatro e oito aulas	7	25,93%
	Mais de duas aulas	6	22,22%
	Mais de oito aulas	8	29,63%
	Total	27	100,00%
Que metodologias você utiliza para desenvolver o tema Água no ambiente?	Aulas práticas	2	7,41%
	Estratégias diversificadas	25	92,59%
	Somente aulas teóricas	0	0,0%
	Somente aulas investigativas	0	0,0%
	Total	27	100,00%

Fonte: Produzido pela autora (2016).

Conforme mostra a tabela 7 sobre o tempo disponibilizado para desenvolver o tema *Água no Ambiente* proposto na SD, mais de 8 respondentes utilizam oito aulas, 7 utilizam entre quatro e oito aulas, 6 entre duas e quatro aulas e os outros 6 mais duas aulas. Com relação às metodologias utilizadas para desenvolver tal tema, vinte e cinco utilizam estratégias diversificadas e 2 utilizam somente aulas práticas.

Como se observa na tabela 7, sobre o tema *Água e Ambiente* nas aulas de Ciências, muitos respondentes destinam um tempo considerável para desenvolver o tema em sala de aula. Esse tema tão relevante tem relação com o enfoque em CTS que para Santos e Mortimer (2000) permite discussões que proporcionam a conscientização do estudante sobre questões reais do seu cotidiano. Também a mesma tabela aponta que a maioria dos respondentes utiliza várias estratégias para desenvolver o tema proposto na SD, pois o mesmo é muito abrangente e seu estudo pode ocorrer a partir de várias perspectivas. Esse indicador aparece nas diretrizes curriculares que mostra a necessidade de abordar os fenômenos naturais envolvidos nos desequilíbrios ecológicos, além de tratar sobre as causas e consequências desses desequilíbrios para o ser humano, para os demais seres vivos e para o ambiente. Fato que também está de acordo com a abordagem em CTS que, por sua vez, ressalta a importância de preparar os estudantes para o exercício mais pleno da cidadania (LIMA, 2009).

6.2- Resultado e análise das questões discursivas (Análise qualitativa)

A análise dos resultados qualitativos foi realizada a partir das respostas das três últimas questões do questionário, que por sua vez, são discursivas. Para a interpretação dos dados as três últimas questões do questionário e suas respostas, originaram as categorias.

Todas as respostas foram transcritas na íntegra conforme informações geradas pelo aplicativo *Survio*.

Com o objetivo de possibilitar a compreensão das categorias que foram produzidas, seguem abaixo, no quadro 2, as três questões discursivas do questionário. Após, nos quadros 3, 4 e 5, encontram-se as respostas de cada pergunta. No quadro 6 destacam-se as seis categorias que foram produzidas. Posteriormente, segue a análise dos resultados de cada categoria.

Quadro 2- Questões discursivas do questionário.

QUESTÕES DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO	
23.	Após analisar a sequência didática disponibilizada no <i>Blog</i> , descreva se a mesma pode contribuir para desenvolver o tema Água no Ambiente. Justifique a sua resposta.
24.	Com base em sua análise, dê algumas contribuições para aprimorar a exequibilidade desta sequência didática em sua escola.
25.	Que outros temas você gostaria que fossem disponibilizadas novas sequências no <i>Blog</i> ?

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Quadro 3- Respostas da questão discursiva 23 do questionário.

APÓS ANALISAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DISPONIBILIZADA NO BLOG, DESCREVA SE A MESMA PODE CONTRIBUIR PARA DESENVOLVER O TEMA ÁGUA NO AMBIENTE. JUSTIFIQUE A SUA RESPOSTA.	
R1	A contribuição é certa, pois demonstra a importância da água e nossa responsabilidade Ambiental.
R2	O tema em questão é relevante e contribuirá na prática pedagógica dos educadores.

R3	Pode sim, uma vez que as estratégias utilizadas em toda a sequência permite ao docente e estudantes um olhar mais amplo sobre o tema utilizando ferramentas diversas como objetos de aprendizagem.
R4	Pode contribuir bastante, uma vez que orienta sobre um tema específico e nos dá embasamento para planejar uma boa aula.
R5	A utilização de sequência didática favorece o trabalho do docente, uma vez que os passos a serem realizados são simples possibilitando ao aluno uma visão mais ampla do tema água.
R6	Partindo de uma sequência tão bem elaborada, podemos diversificar as aulas de ciências, interdisciplinando-a com outros conteúdos, tornando a aprendizagem mais significativa e efetiva.
R7	Água é fonte de vida, é insubstituível e fundamental.
R8	A sequência é bem fundamentada, permitindo trabalhar o tema de maneira organizada, significativa e investigativa.
R9	Dentro de um planejamento bem feito e da conscientização dos educandos, é perfeitamente possível desenvolver esse tema.
R10	Sim. Devido a importância do tema, adequando ao nível dos meus será de grande ajuda.
R11	Com certeza, o tema foi bem distribuído e abrangente de forma a tornar interessante e atrativa ao aluno.
R12	Pode sim contribuir para desenvolvimento do tema água no ambiente escolar já que como pedagoga não tenho domínio na área da Ciências, e a sequência didática disponibilizada é de muito valia para a prática em sala de aula.
R13	Sim, pois o planejamento está dinâmico e favorece a prática. Os alunos sentem-se motivados quando o conteúdo a ser explícito torna-se parte de sua realidade e contribui para a consciência ecológica, bem como para a cidadania.
R14	Sim, a sequência didática é uma proposta diferenciada de estudar de forma interdisciplinar um assunto tão importante para a sociedade.
R15	Sim, pois contribuirá para um trabalho mais eficaz.
R16	Sim; pois, envolve estratégias que permitem alcançar o interesse de todos os alunos.
R17	Sim, pois é uma sequência que além do tema ser significativo, torna as aulas dinâmicas e reflexivas de modo interdisciplinar.
R18	Sim. A diversidade de atividades torna o tema e as aulas mais atrativas e com certeza a sequência do blog contribuirá muito.

(continuação)

R19	Contribuiria de forma positiva e dinâmica.
R20	Sim, pois de maneira lúdica, prática e interdisciplinar, o conteúdo será trabalhado de maneira mais significativa para os estudantes.
R21	A mesma pode contribuir de forma eficaz para desenvolver o tema Água no ambiente, pois foi muito bem elaborada.
R22	Toda reflexão em prol da preservação é relevante.
R23	A interdisciplinaridade é fundamental para o desenvolvimento integral dos estudantes.
R24	Sim. De acordo com o que observei será de grande relevância.
R25	Sim, a sequência elaborada pela professora é muito rica.
R26	Pode sim contribuir para o desenvolvimento do tema, pois explora desde o ciclo da água, passando pela captação nos mananciais até a conscientização sobre o seu uso.
R27	Sim, a proposta ficou bem interessante.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Quadro 4- Respostas da questão discursiva 24 do questionário.

CONTRIBUIÇÕES DOS RESPONDENTES PARA APRIMORAR A EXEQUIBILIDADE DESTA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.	
R1	Indicar por série a atividade mais adequada.
R2	Acredito que a proposta apresentada tem coerência, equilíbrio e só precisará ser modificada se durante a aplicação surgirem imprevistos
R3	Apresentarei apenas uma sugestão de história - A viagem de Clarinha - Maria Clara Machado.
R4	Ficou excelente, contemplando a temática de forma eficiente. Com fundamentação e estratégias que facilitam a aplicação.
R5	Pequenos detalhes que adequando a faixa etária, seria mais fácil de observar um rendimento melhor.
R6	O ideal seria formar grupos para realização da sequência didática, ou dividir a sala em 2 grandes grupos a fim de facilitar.
R7	Usar mais a ludicidade nas séries iniciais, principalmente no 1ºAno, considerando a faixa etária dos estudantes.

R8	Trabalho em parceria.
R9	Aulas de Campo.
R10	Conscientização Ecológica.
R11	Sugiro a introdução da música "Planeta água" Guilherme Arantes; é ótima para trabalhar o ciclo da água.
R12	Deverá ser desenvolvido inicialmente, a partir da vivência dos alunos.
R13	Ao falar sobre disponibilidade de água. Focar no tema poluição e as consequências para as futuras gerações sobre.
R14	Eu só adaptaria algumas atividades a realidade dos alunos envolvidos.
R15	Não só na escola em que atuo, mas em todas é fundamental que o conteúdo seja transmitido de uma forma a motivar a comunidade educativa para as transformações que se fazem necessárias em nosso planeta.
R16	Talvez somente retirar um pouco de perguntas que constam na problematização inicial de algumas atividades, reduzindo.
R17	A sequência está ótima.
R18	Adequar as atividades a carga horária disponibilizada.
R19	Trabalhar a interdisciplinaridade com planejamentos que envolvam aulas teóricas, práticas e com uso das TIC.
R20	Penso que ficou bem interessante as atividade propostas.
R21	Mesmo dentro de toda sequência didática O planejar as ações para atingir os objetivos esperados.
R22	Achei legal. A sequência está ok pra mim.
R23	Trabalhar o tema com as crianças de forma que haja uma maior conscientização da importância da água.
R24	Farei algumas adequações, porém serão relevantes.
R25	As adaptações podem ser feitas e efetivadas, observando cada público alvo.
R26	Gostei muito do trabalho apresentado e no momento não pensei em nada que pudesse acrescentar.
R27	Sugiro explorar mais questões relacionadas ao uso da tecnologia, numa perspectiva do protagonismo infantil, como a criação de blog da turma, por exemplo; entrevista com autoridades, visita à COPASA e ao manancial que abastece a cidade.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Quadro 5- Respostas da questão discursiva 25 do questionário.

QUE OUTROS TEMAS VOCÊ GOSTARIA QUE FOSSEM DISPONIBILIZADAS NOVAS SEQUÊNCIAS NO <i>BLOG</i>?	
R1	Animais em extinção.
R2	O corpo humano - os sentidos. Os seres vivos - plantas e animais.
R3	O corpo humano - fisiologia, Ecologia, geologia e química, são dificuldades para muitos de nós professores de ciências.
R4	Sobre lixo e suas consequências no meio ambiente.
R5	Fisiologia humana, Histologia humana.
R6	Sustentabilidade e alimentação.
R7	Fauna e flora.
R8	Sexualidade e sistema digestório.
R9	Solo e plantas.
R10	Corpo Humano.
R11	Ciclos biogeoquímicos.
R12	A importância do esporte em nossas vidas, da prática de atividades físicas para se evitar o sedentarismo, um dos maiores.
R13	Temas importantes para a vivência em sociedade, como energia, outros recursos naturais, conhecer e respeitar o corpo.
R14	Desmatamento e extinção.
R15	Sexualidade.
R16	Alimentação Saudável e reciclagem.
R17	A sexualidade.
R18	Combate a dengue, e ou outras doenças relacionadas a falta de cuidados do próprio ser humano.
R19	Ar, poluição, meio ambiente.
R20	Respeito ao planeta Terra.
R21	Sim,tudo é importante, pois as trocas entre professores é fundamental para o crescimento profissional.
R22	Fauna brasileira.
R23	Animais, Meio Ambiente e Ser Humano.
R24	Plantas.

R25	Animais.
R26	Corpo Humano.
R27	Reciclagem.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

6.3- Categorias para a análise do conteúdo

De acordo com Franco (2008, p. 59), “a criação de categorias é o ponto crucial da análise de conteúdo”. O processo de criação é demorado, exaustivo, porém, o mesmo se justifica por ser extremamente instigante, pois promove momentos de reflexão acerca do material de análise e um contato mais aprofundado com os pressupostos teóricos. Neste trabalho, foram produzidas seis categorias a partir das questões propostas no questionário, e também por meio da leitura flutuante das respostas obtidas no mesmo. Posteriormente, tais categorias foram interpretadas à luz dos pressupostos teóricos que fundamentaram este trabalho.

Quadro 6- Categorias para análise dos conteúdos.

CATEGORIAS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS	
1	Justificativas da importância de uma SD com o tema Água no Ambiente.
2	Importância da Interdisciplinaridade na SD.
3	Contribuições das estratégias de ensino disponibilizadas na SD que visam subsidiar o trabalho dos professores.
4	Propostas de temas de cunho socioambiental e de Biologia para a produção de novas SD.
5	Sugestões dos respondentes visando aprimorar as atividades e estratégias utilizadas na SD.
6	Importância da SD produzida para o trabalho dos professores.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Quadro 7-Categoria 1: Respostas dos respondentes para justificar a importância do tema água no ambiente na SD.

JUSTIFICATIVAS DA IMPORTÂNCIA DO TEMA ÁGUA NO AMBIENTE NA SD	
1	A contribuição é certa, pois demonstra a importância da água e nossa responsabilidade ambiental.
2	O tema em questão é relevante e contribuirá na prática pedagógica dos educadores,
3	Pode sim, uma vez que as estratégias utilizadas em toda a sequência permite ao docente e estudantes um olhar mais amplo sobre o tema utilizando ferramentas diversas como objetos de aprendizagem.
4	Água é fonte de vida, é insubstituível e fundamental.
5	Sim. Devido à importância do tema, adequando ao nível dos meus será de grande ajuda.
6	Toda reflexão em prol da preservação é relevante.
7	Pode sim contribuir para o desenvolvimento do tema, pois explora desde o ciclo da água, passando pela captação nos mananciais até a conscientização sobre o seu uso.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Notam-se diversos indicadores na categoria 1 que destacam a importância do tema *Água no Ambiente* na SD, dentre eles pode-se realçar: a conservação, conscientização e responsabilidade acerca de um tema tão relevante para a qualidade de vida no planeta. As respostas evidenciam a importância da abordagem em CTS, que explica de acordo com Santos e Mortimer (2000), que o estudo de temas por meio de uma sequência, possibilita a introdução de problemas sociais para discussão em sala de aula, permitindo a capacidade de tomada de decisão. Para os autores tal abordagem é feita a partir da introdução de problemas, quando as possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, que surgem a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais.

Além disso, elementos presentes nas respostas 2, 3 e 26 do quadro 7, evidenciam a importância do uso de estratégias diversificadas para auxiliar os professores no desenvolvimento de um tema tão relevante. Tal fato é verificado na literatura:

[...] são sugeridas diversas atividades para o ensino de CTS. HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS (1988) apontam, entre outras, as seguintes estratégias utilizadas em CTS: palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de

problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 12-13).

Vale destacar a importância das atividades em equipe propostas na SD para discutir tal tema, como na produção de um terrário, pois permite maior interação entre os estudantes e entre eles com o professor, possibilitando, assim, a efetiva construção do conhecimento. Esse fato é evidenciado tanto na proposta dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), pois, tal ferramenta é uma possibilidade de se estabelecer em sala de aula uma dinâmica dialógica que contribui e favorece a construção do conhecimento, assim como a teoria sociocultural de Vygotsky.

A partir da teoria sociocultural de Vygotsky, Meira (1998) postula a importância da contribuição do professor no processo de ensino e aprendizagem:

É através da organização de nosso trabalho e das relações humanizadoras que construímos com nossos alunos e das oportunidades que oferecemos para que eles também possam interagir entre si de forma solidária e participante, que conseguimos de fato nos colocarmos como os elementos mediadores que vão garantir às novas gerações o acesso ao saber (MEIRA, 1998, p. 69).

As respostas do quadro 7 evidenciam a importância de um tema de cunho socioambiental verificado nas diretrizes que estabelecem a importância do estudante compreender como funcionam os ambientes da natureza e como a vida se renova e mantém, implica reconhecer a importância da biodiversidade e das ações humanas que nela interferem. Além disso, o documento destaca que é fundamental que o professor analise com seus alunos as relações de poder na sociedade capitalista, que, por sua vez, relegate ao segundo plano os aspectos ambientais e sociais.

Quadro 8- Categoria 2: Respostas dos respondentes para explicar a importância da interdisciplinaridade na SD.

IDENTIFICAÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE NA SD	
1	Partindo de uma sequência tão bem elaborada, podemos diversificar as aulas de ciências, interdisciplinando-a com outros conteúdos, tornando a aprendizagem mais significativa e efetiva.
2	Sim, a sequência didática é uma proposta diferenciada de estudar de forma interdisciplinar um assunto tão importante para a sociedade.
3	Sim ,pois é uma sequência que além do tema ser significativo , torna as aulas dinâmicas e reflexivas de modo interdisciplinar.

4	Sim, pois de maneira lúdica, prática e interdisciplinar, o conteúdo será trabalhado de maneira mais significativa para os estudantes.
5	A interdisciplinaridade é fundamental para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

A categoria 2, tem por objetivo analisar as respostas que explicam a importância da Interdisciplinaridade para desenvolver temas relevantes na SD produzida. Elementos presentes nas respostas em destaque no quadro 8 justificam a importância dessa estratégia, que, de acordo com Gonçalves Carlos (2007, p.3) “pressupõe uma organização, uma articulação voluntária e coordenada das ações disciplinares orientadas por um bem comum”.Conforme Fazenda (2008, p. 89):

Trabalhar com temáticas atuais permite o desenvolvimento de comparações entre realidades diferentes. Possibilita ao aluno questionar, pôr em dúvida determinadas verdades e, a partir delas, elaborar explicações. É nesse exercício de pergunta e pesquisa, de possibilidades de respostas (que podem ser diferentes, não precisam ser iguais às esperadas pelo professor) que o aluno constrói a capacidade de argumentar, refletir e inferir sobre determinada realidade. É no repensar constante da prática, no diálogo entre os professores e com os teóricos, que as concepções vão se formando e, com elas, a própria formação do aluno (FAZENDA, 2008, p. 89).

Tal perspectiva permite um novo olhar para o ensino e aprendizagem de Ciências, já que o tema proposto para o desenvolvimento de uma SD pode ser discutido a partir de várias perspectivas, contemplando a importância da pesquisa, da escrita, da leitura, da alfabetização científica, além da importância da aproximação com o contexto dos estudantes. Para Fazenda (2008, p. 90) trabalhar de forma interdisciplinar “é uma nova possibilidade de praticar a escola, de torná-la viva, mais próxima da realidade social e da realidade de nossos alunos”.

Por meio dos resultados do quadro 8, notam-se indicadores que apontam uma mudança na postura dos respondentes acerca das formas de desenvolver temas relevantes em sala de aula. Tal fato está em consonância com a literatura, e para Fazenda (2008), trabalhar de forma interdisciplinar:

Exige a elaboração de um projeto de trabalho que, antes de tudo, proponha o rompimento com a escola do silêncio, aquela que se preocupa com a transmissão do conhecimento morto, pois todos os seus alunos são vistos como iguais. Igualdade aqui não compreendida como um grupo, mas como um agrupamento de seres humanos, pessoas apáticas, fábulas rasas que se colocam como receptores do conhecimento detido pelos mestres (FAZENDA, 2008, p. 92).

Os professores precisam estar atentos ao dia a dia em sala de aula e na constante busca de uma postura que privilegie o trabalho em equipe, afinal de acordo com Fazenda (2008, p.

94), “quando a escola se abre para um novo olhar para a educação que ministra, a possibilidade de elaborar um projeto interdisciplinar começa a tomar forma, tornando-se mais concreta.”

Quadro 9-Categoria 3: Respostas relacionadas às contribuições das estratégias de ensino disponibilizadas na SD que visam auxiliar o trabalho dos professores.

CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES E ESTRATÉGIAS DA SD PARA AUXILIAR O TRABALHO DOS PROFESSORES	
1	Pode sim, uma vez que as estratégias utilizadas em toda a sequência permite ao docente e estudantes um olhar mais amplo sobre o tema utilizando ferramentas diversas como objetos de aprendizagem.
2	Pode contribuir bastante, uma vez que orienta sobre um tema específico e nos dá embasamento para planejar uma boa aula.
3	A utilização de sequência didática favorece o trabalho do docente, uma vez que os passos a serem realizados são simples possibilitando ao aluno uma visão mais ampla do tema água.
4	A sequência é bem fundamentada, permitindo trabalhar o tema de maneira organizada, significativa e investigativa.
5	Dentro de um planejamento bem feito e da conscientização dos educandos é perfeitamente possível desenvolver esse tema.
6	Com certeza, o tema foi bem distribuído e abrangente de forma a tornar interessante e atrativa ao aluno.
7	Pode sim contribuir para desenvolvimento do tema água no ambiente escolar já que como pedagoga não tenho domínio na área da Ciência e a sequência didática disponibilizada é de muito valia para a prática em sala de aula.
8	Sim, pois o planejamento está dinâmico e favorece a prática. Os alunos sentem-se motivados quando o conteúdo a ser explícito torna-se parte de sua realidade e contribui para a consciência ecológica, bem como para a cidadania.
9	Sim , pois contribuirá para um trabalho mais eficaz.
10	Sim; pois, envolve estratégias que permitem alcançar o interesse de todos os alunos.
11	Sim. A diversidade de atividades torna o tema e as aulas mais atrativas e com certeza a sequência do blog contribuirá muito.
12	Contribuiria de forma positiva e dinâmica.
13	Sim, pois de maneira lúdica, prática e interdisciplinar, o conteúdo será trabalhado de maneira mais significativa para os Estudantes.
14	A mesma pode contribuir de forma eficaz para desenvolver o tema Água no

	ambiente, pois foi muito bem elaborada.
15	Sim. De acordo com o que observei será de grande relevância.
16	Sim, a sequência elaborada pela professora é muito rica.
17	A organização da sequência foi bem estruturada oferecendo embasamento e segurança os conteúdos e atividades.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

A categoria 3 trata das contribuições das estratégias de ensino disponibilizadas na SD para auxiliar o trabalho dos professores que ministram aulas no Ensino de Ciências nas séries iniciais. Como mostra o quadro 9 é possível observar indicadores como: uso das TIC, atividade investigativa, conscientização, cidadania, diversidade de atividades, motivação e subsídio para os trabalhos dos educadores. Os indicadores em destaque ressaltam a importância da utilização de estratégias como a SD produzida para tornar o ensino e aprendizagem de Ciências mais eficaz.

De acordo com trabalho de Martinho e Pombo (2009), observa-se que as TIC podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, pois acrescentam flexibilidade e diversidade de suportes no tratamento das informações. Além disso, as TIC tem o potencial de valorizar os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som (MARTINHO; POMBO, 2009).

Nota-se, por meio das respostas, a relevância da utilização de outras importantes estratégias utilizadas para desenvolver a SD. Uma delas refere-se ao uso de atividades de caráter investigativo, que, por sua vez, colaboram com o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, pois possibilita torná-los capazes de tomar decisões e de pensar com base em critérios bem definidos (LIMA, 2009).

A partir das respostas obtidas, nota-se que a abordagem interdisciplinar, de acordo com Gonçalves Carlos (2007), deve ser uma prática estimulada nas escolas, pois a mesma é uma perspectiva que tem grande potencial por sua complexidade e riqueza conceitual.

Podemos relacionar as respostas do quadro 9 com os resultados quantitativos expostos na tabela 1 que também evidenciam a relação entre a formação inicial da maioria dos respondentes com a dificuldade para ministrar os conteúdos de Ciências. Essa constatação é verificada nos trabalhos de Silva (2010) e Epoglou (2013), que justificam tal dificuldade com o processo de formação inicial dos professores dos anos iniciais que geralmente não possuem

formação específica na área de Ciências da Natureza. Nesse sentido, mostra-se evidente a importância de disponibilizar subsídios para os professores visando favorecer o ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. Dessa forma, diante das respostas, nota-se o quanto é relevante a utilização de recursos como a SD produzida.

No quadro 9 destaca-se que a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000) permite a sistematização de uma SD, pois no momento da organização do conhecimento, de acordo com Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), por meio da orientação do professor pode-se organizar uma sequência de atividades planejadas, que possibilitarão ao estudante aprender os conteúdos considerados necessários à compreensão das situações problematizadas. Também ressaltou a importância da teoria sócio-interacionista de Vygotsky ao levar em consideração o envolvimento dos estudantes nas atividades sugeridas na SD, como a produção do terrário e as discussões promovidas durante este momento. Também é pertinente analisar as respostas escritas pelos estudantes, como na construção visando analisar se esta atividade ampliou a compreensão sobre o ciclo da água em nosso planeta.

Em todas as atividades propostas na SD, durante os momentos de problematização inicial, os estudantes terão a oportunidade de expor o seu entendimento acerca do tema desenvolvido, oportunizando, assim, a interação entre todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Nas etapas de organização e aplicação do conhecimento, como nas atividades investigativas, nas pesquisas, aula de campo, produção de *stop motiom* e na produção de uma história em quadrinhos sobre o tema *Água no Ambiente*, o professor deverá estimular a interação e o diálogo com os estudantes a fim de discutir os pontos relevantes que conseguiram compreender ao longo das atividades.

Em atividades da SD utilizou-se imagens e exemplos de situações cotidianas, além do uso das TIC, em destaque os objetos digitais de aprendizagem que trazem simulações de situações reais para explicar as mudanças de fase e a importância da água para as nossas vidas e do nosso planeta. Segundo Gehlen e Delizoicov (2011, p. 137), Vygotsky assegurava que:

[...] a formação de conceitos é um processo de caráter produtivo e não reprodutivo, em que o conceito surge e se configura no curso de uma operação complexa voltada para a solução de algum problema, e que só a presença de condições externas e o estabelecimento mecânico de uma ligação entre a palavra e o objeto não são suficientes para a criação de um conceito.

No processo de organização do conhecimento o desenvolvimento de estratégias metodológicas diversificadas é fundamental, possibilitando a compreensão do tema e das situações relevantes.

Quadro 10- Categoria 4: Respostas relacionadas às sugestões de temas para trabalhos futuros.

SUGESTÕES DE TEMAS PARA TRABALHOS FUTUROS	
1	Animais em extinção.
2	O corpo humano – os sentidos. Os seres vivos – plantas e animais.
3	O corpo humano – fisiologia, ecologia, geologia e química são dificuldades para muitos de nós professores de ciências.
4	Sobre lixo e suas consequências no meio ambiente.
5	Fisiologia humana, histologia humana.
6	Sustentabilidade e alimentação.
7	Fauna e Flora.
8	Sexualidade e sistema digestório.
9	Solo e planta.
10	Corpo humano.
11	Ciclos biogeoquímicos.
12	A importância do esporte em nossas vidas, da prática de atividades físicas para se evitar o sedentarismo, um dos maiores.
13	Temas importantes para a vivência em sociedade, como energia, outros recursos naturais, conhecimento e respeito ao corpo.
14	Desmatamento e extinção.
15	Sexualidade.
16	Alimentação saudável e reciclagem.
17	A Sexualidade.
18	Combate a dengue, e ou outras doenças relacionadas a falta de cuidados do próprio ser humano.
19	Ar, poluição, meio ambiente.
20	Respeito ao planeta Terra.
21	Todos os temas.

22	Fauna brasileira.
23	Animais, Meio Ambiente e Ser Humano.
24	Plantas.
25	Animais.
26	Corpo Humano.
27	Reciclagem.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

Percebe-se, na categoria 4, conforme os dados do quadro 10, a importância de desenvolver sequências didáticas que tratem de temas de cunho socioambiental que estejam também de acordo com as Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica que estabelece a necessidade de analisar “as implicações da destruição da natureza sobre determinadas sociedades” (PARANA, 2006, p. 29-30). Conforme as diretrizes curriculares, o estudo dos ambientes é importante, pois “fornece indicativos históricos para compreender os processos de degradação, preservação e recuperação de áreas degradadas” (PARANA, 2006, p. 29-30). Os temas referidos nas respostas despertam interesse e motivação, pois fazem parte do cotidiano de toda a comunidade escolar.

Além da importância de abordar temas de cunho socioambiental nas escolas, vale ressaltar, conforme já foi destacado neste trabalho, que a partir da abordagem em CTS os estudantes serão capazes de refletir sobre a importância de estudar sobre temas que despertam encanto e interesse, mas ao mesmo tempo assustam como no caso da produção de armas ou mesmo a degradação do ambiente que gera aumento da temperatura do planeta, seca e, conseqüentemente, fome. Dessa forma, para Lima (2009, p. 49):

A preocupação com a formação geral de todos os indivíduos para o exercício da cidadania tem levado à proposição de novos currículos, bem como de materiais didáticos mais atualizados, e à formação de uma nova consciência pedagógica dos docentes quanto ao ensino que praticam. Cidadania, nesse caso, é entendida como expressão dos direitos civis, econômicos e sociais das pessoas na sociedade.

Quadro 11- Categoria 5: Respostas que tratam das sugestões dos respondentes visando aprimorar as atividades e estratégias de ensino da SD.

SUGESTÕES DOS RESPONDENTES VISANDO APRIMORAR AS ATIVIDADES E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DA SD	
1	Indicar por série a atividade mais adequada.
2	Acredito que a proposta apresentada tem coerência, equilíbrio e só precisará ser modificada se durante a aplicação surgirem imprevistos.
3	Apresentarei apenas uma sugestão de história - A viagem de Clarinha - Maria Clara Machado.
5	Pequenos detalhes que adequando a faixa etária, seria mais fácil de observar um rendimento melhor.
6	O ideal seria formar grupos para realização da sequência didática, ou dividir a sala em 2 grandes grupos a fim de facilitar.
7	Usar mais a ludicidade nas séries iniciais, principalmente no 1ºano, considerando a faixa etária dos estudantes.
8	Trabalho em parceria.
9	Aulas de campo.
10	Conscientização ecológica.
11	Sugiro a introdução da música "Planeta água" Guilherme Arantes; é ótima para trabalhar o ciclo da água.
12	Deverá ser desenvolvido inicialmente, a partir da vivência dos alunos.
13	Ao falar sobre disponibilidade de água. Focar no tema poluição e as consequências para as futuras gerações sobre.
14	Eu só adaptaria algumas atividades a realidade dos alunos envolvidos.
15	Adequar as atividades a carga horária disponibilizada.
16	Trabalhar a interdisciplinaridade com planejamentos que envolvam aulas teóricas, praticas e com uso das TIC.
17	Mesmo dentro de toda sequência didática o planejar as ações para atingir os objetivos esperados.
18	Trabalhar o tema com as crianças de forma que haja uma maior conscientização da importância da água.
19	As adaptações podem ser feitas e efetivadas, observando cada público alvo.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

A categoria 5 destaca as sugestões dos respondentes a fim de aprimorar a SD para viabilizar sua utilização nas escolas. Como mostra o quadro 11 e também a tabela 6 (resultado quantitativo), alguns respondentes apontam indicadores que sugerem adequações na SD. Podemos destacar, conforme mostra o quadro 11: indicação por série, aula de campo, aula teórica, aula prática, TIC, conscientização ambiental, trabalho em parceria, adaptação visando à realidade escolar e aos imprevistos que podem surgir ao longo do desenvolvimento, além de sugestões de história, música e grupos de estudo.

Os dados do quadro 11, que trata, além de outros indicadores, das sugestões relacionadas à realidade escolar e aos imprevistos que podem surgir ao longo do desenvolvimento da SD, evidenciam a preocupação com o perfil das instituições, que, por sua vez, podem ser públicas ou privadas. No entanto, vale ressaltar que mesmo pelo fato de algumas atividades privilegiarem o uso das TIC, se na escola não tiver os recursos necessários, as mesmas poderão passar por adequações. Nesse contexto conforme mostram as pesquisas, a partir da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), que são um parâmetro para o processo de ensino e aprendizagem em função de seu aspecto dinâmico, a comunidade escolar tem a liberdade de adequar as atividades propostas de acordo com os recursos disponíveis e também com relação à carga horária.

Também vale ressaltar a influência da teoria sociocultural de Vygotsky nas atividades propostas na SD que enfatiza a importância das relações para a construção do conhecimento. Nesse contexto, a atividade prática investigativa de produção do terrário e aula de campo, possibilitam momentos de interação entre professores e estudantes. Tais atividades devido ao seu baixo custo, podem ser utilizadas tanto em escolas da rede privada quanto na rede pública de ensino. A importância da interação pode ser confirmada no trabalho de Nascimento e Amaral (2012), que explica:

[...] a abordagem vygotskiana enfatiza um sujeito do conhecimento não apenas passivo, moldado por regulações externas, e nem tampouco apenas ativo, moldado por regulações internas, mas, um sujeito interativo e dinâmico em suas escolhas e atitudes, cuja história de vida vai sendo construída à medida que, socialmente, integra-se a outras histórias de vida, incorporando valores, hábitos e experiências, assim como a própria linguagem daqueles com quem interage. Nesse sentido, a perspectiva sociointeracionista configura a aprendizagem num cenário no qual as relações sociais constituem o elemento fundamental do desenvolvimento e, por essa razão, a coletividade viabiliza um espaço para o diálogo e para a consolidação de práticas cotidianas, potencializando papéis e avanços cognitivos a cada um (NASCIMENTO; AMARAL, 2012, p. 577).

Analisando respostas do quadro 11, que sugerem introduzir na SD a história infantil “*A viagem de Clarinha -Maria Clara Machado*” e a música “*Planeta Água*”, percebemos que os respondentes tiveram uma participação efetiva na análise do trabalho e, portanto, suas contribuições são muito relevantes. Tal fato pode ser verificado nas pesquisas que apontam a importância do trabalho em equipe, que tem relação com a interdisciplinaridade. Nesse contexto,

[...] a riqueza da interdisciplinaridade vai muito além do plano epistemológico, teórico, metodológico e didático. Sua prática na escola cria, acima de tudo, a possibilidade do “encontro”, da “partilha”, da cooperação e do diálogo e, por isso, somos partidários da interdisciplinaridade enquanto ação conjunta dos professores (GONÇALVES CARLOS, 2007, p. 7).

As sugestões de atividades propostas pelos respondentes para aprimorar a SD foram muito pertinentes, no entanto, em função do contexto previamente construído neste trabalho, não puderam ser contempladas. Porém, em trabalhos futuros as mesmas poderão ser introduzidas, auxiliando na sistematização de novas atividades.

Também o quadro 11 mostra indicadores nas respostas como: sugestões de aula de campo; aula teórica; aula prática; TIC; conscientização ambiental; trabalho em parceria e indicação por série. Conforme as observações supracitadas, tais contribuições são muito coerentes e relevantes, no entanto, as mesmas já estão contempladas em atividades presentes na SD, que foi produzida a partir da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), que possibilitam o planejamento e o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas. A etapa de problematização inicial contempla aula teórica dialogada, as etapas de organização e aplicação do conhecimento privilegiam estratégias diversificadas, como: aula de campo, visando analisar a quantidade de vegetação do bairro onde a escola está inserida e a atividade prática investigativa de produção de um terrário. As atividades mencionadas deverão ser realizadas em equipe, privilegiando a interação entre os estudantes e entre os mesmos e os professores.

Nas etapas de organização e aplicação do conhecimento, observa-se a utilização das TIC, como por exemplo: objeto digital de aprendizagem, produção de história em quadrinhos digital e uso de animação. Com relação à indicação por série, conforme mencionado neste trabalho, a mesma poderá ser desenvolvida do terceiro ao quinto ano. Com relação à conscientização ambiental o próprio tema já remete à conservação. E ao longo de toda a SD tal perspectiva esteve sempre presente.

As contribuições supracitadas reforçam o que dizem as pesquisas sobre a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos que em função de sua estruturação, levam os estudantes frente a questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade, buscando tecer relações entre essas e o seu cotidiano (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTTO, 2012). Também ressalta a abordagem em CTS que, conforme já destacado neste trabalho, enfatiza sequências organizadas a partir de temáticas que consideram a relevância social do tema, além da preocupação com a formação dos estudantes visando ao exercício da cidadania (LIMA, 2009). Além disso, destaca que as TIC no ensino de Ciências têm caráter motivador, levando os estudantes a serem mais focados e empenhados no desenvolvimento dos trabalhos escolares (MARTINHO; POMBO, 2009).

Quadro 12-Categoria 6: Respostas que demonstram a importância da SD produzida para auxiliar o trabalho dos professores.

IMPORTÂNCIA DA SD PARA O TRABALHO DOS PROFESSORES	
1	Ficou excelente, contemplando a temática de forma eficiente. Com fundamentação e estratégias que facilitam a aplicação.
2	Não só na escola em que atuo, mas em todas é fundamental que o conteúdo seja transmitido de uma forma a motivar a comunidade educativa para as transformações que se fazem necessárias em nosso planeta.
3	A sequência está ótima.
4	Penso que ficou bem interessante as atividade propostas.
5	Achei legal. A sequência está ok pra mim.
6	Gostei muito do trabalho apresentado e no momento não pensei em nada que pudesse acrescentar.

Fonte: Produzido pela autora (2017).

A categoria 6 trata da questão da pesquisa, que, visa a análise da contribuição de estratégias metodológicas diversificadas envolvidas em uma sequência didática sobre o tema *Água no Ambiente*, para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais. Dados presentes no quadro 12, que também são identificados na tabela 2 (resultado quantitativo), justificam a hipótese sobre a importância do uso de estratégias diversificadas em uma SD para contribuir com o trabalho dos professores. Conforme análise do conteúdo nota-se que os

indicadores, como: a motivação, a fundamentação, as atividades propostas, a conscientização e a sistematização, estão em consonância com a Literatura.

As respostas evidenciam que, para um trabalho ter validade, confiabilidade e sustentação, faz-se necessária uma base teórica consistente. Nesse sentido, foi fundamental a utilização dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), ferramenta que já teve destaque neste trabalho, para sistematizar a SD produzida. O momento da problematização inicial tem como função, relacionar o conteúdo trabalhado com situações do cotidiano do estudante, dentre as quais os conhecimentos do dia a dia que, por sua vez, não são suficientes para explicar determinada situação. Conforme Muenchen e Delizoicov (2012, p.200), “a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém”.

O momento da organização do conhecimento é aquele em que, “sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p.200). Para isso, o professor utilizará diferentes estratégias de ensino visando auxiliar o estudante a compreender o tema e a problematização inicial, desenvolvendo definições, relações e conceitos.

O momento da aplicação do conhecimento tem como função retomar o conhecimento internalizado pelo estudante, objetivando analisar e interpretar as situações iniciais, com outras que não estejam diretamente vinculadas à problematização inicial, porém são explicadas por meio do mesmo conhecimento. Portanto, abaixo, os autores Muenchen e Delizoicov (2012) confirmam a relevância dos Três Momentos Pedagógicos no contexto educacional:

A meta pretendida com os 3MP, tanto como dinâmica de sala de aula, como estruturador que parametriza currículos e programas de ensino, constitui um desafio para docentes, uma vez que se pretende localizar limitações nas compreensões, tanto de alunos, ao se expressarem sobre as situações, como de professores, que as têm como um dos componentes do processo educativo para que, em uma dinâmica que promova a conscientização, se implementem conhecimentos e práticas anteriormente ausentes em processos educativos escolares e em outras práticas socioculturais (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p.212).

Por meio das respostas do quadro 12 também é possível confirmar a importância da teoria sociocultural de Vygotsky na sistematização da SD, conforme já foi apresentado. Na teoria vygotskyana, o desenvolvimento humano se dá a partir do convívio com o outro, em

especial as crianças na primeira infância, que dependem da interação com os adultos, uma vez que estes são portadores das mensagens da cultura. Para Vygotsky:

Nesse tipo de interação, o papel fundamental cabe aos signos, aos diferentes sistemas semióticos que, do ponto de vista genético, têm, em primeiro lugar, uma função de comunicação, depois uma função individual: eles começam a ser utilizados como instrumentos de organização e de controle do comportamento individual (IVIC, 2010, p. 16).

Na SD produzida os signos são representados pelas ferramentas disponibilizadas nas atividades, visando à aprendizagem por meio de relações colaborativas, que, por sua vez, são mediadas pelo professor.

Ainda, conforme dados do quadro 12, é fundamental ressaltar a importância das TIC na SD, conforme explica Martinho e Pombo (2009, p. 528). Sua introdução “no Ensino das Ciências Naturais, origina uma alteração nos papéis de todos os intervenientes do processo de ensino e de aprendizagem”. Afinal, tal mudança traz soluções que visam à melhoria no processo, além “do combate à indisciplina e ao insucesso, o despertar da motivação e o desenvolvimento de competências” (MARTINHO; POMBO, 2009, p. 536).

7 - ANÁLISE FINAL

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar qual a contribuição de uma sequência didática (SD) que foi previamente produzida pela autora, baseada no tema *Água no Ambiente*, para auxiliar o trabalho dos professores dos anos iniciais. Esta SD foi analisada por profissionais que acessaram o *Blog* onde a mesma foi disponibilizada. A SD, produto educativo do Mestrado, é bastante abrangente, pois abarca um número considerável de estratégias metodológicas, além de uma consistente fundamentação teórica, conforme já foi destacado neste trabalho.

Por meio das vinte e duas questões objetivas disponibilizadas no questionário, foi possível conhecer o perfil dos profissionais que acessaram a SD no *Blog*; quais os objetivos e importância do Ensino de Ciências; interesse dos estudantes pelas aulas de Ciências; dificuldade para desenvolver os conteúdos de Ciências; importância do tema *Água no Ambiente* e a exequibilidade da SD.

Com base em depoimentos mais elaborados obtidos por meio das questões discursivas do questionário, buscou-se investigar as contribuições da SD para o desenvolvimento do tema *Água no ambiente*, as sugestões dos professores para melhorar a SD, e também se existem outros temas que poderiam ser abordados em propostas similares. Para a análise dos resultados destas questões utilizou-se uma abordagem qualitativa baseada em Bardin (1977).

A partir dos resultados que foram obtidos por meio da análise das questões objetivas e discursivas do questionário virtual, pode-se estabelecer a resposta para a pergunta de pesquisa, que por sua vez, analisou a contribuição da SD disponibilizada em um *Blog* para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais.

O resultado das questões objetivas do questionário indicou que os professores que acessaram e avaliaram a SD, em sua grande maioria, possui formação em Pedagogia, idade acima de 30 anos com mais de 10 anos de profissão docente, e trabalham com uma carga horária semanal acima de 20 hs/aula. Dentre os professores que responderam o questionário alguns lecionam em escolas públicas e outros em instituições privadas, e ainda alguns que trabalham concomitantemente em ambas, sendo que este fato não contribuiu para obtenção de opiniões diferentes.

Quanto às atividades profissionais, os dados obtidos apontam que os professores não possuem encontros de formação continuada de modo regular, procuram diferentes referenciais e recursos pedagógicos para a preparação das atividades e das aulas, sendo que a maioria indicou a preferência para o uso de atividades investigativas.

Com relação ao objetivo do ensino das Ciências da Natureza, ocorreram várias indicações, com destaque para objetivos que visem à formação de pessoas críticas, curiosas, aptas para a vida em sociedade, com respeito ao corpo e ao ambiente. As principais dificuldades profissionais enfrentadas no ensino das Ciências da Natureza foram à carga horária reduzida e a ausência de formação específica na área.

No que se refere à avaliação da SD disponibilizada, a maioria dos professores indicou que a usaria em sua prática com algumas adaptações, além de indicarem que a abordagem CTS e a interdisciplinaridade são os pontos fortes e mais interessantes.

Estes resultados estão de acordo com a motivação da proposta da SD desenvolvida, pois a falta de formação específica e um número reduzido de encontros de formação continuada contribuem para que os professores tenham dificuldade para desenvolver alguns conteúdos que fazem parte do componente curricular de Ciências da Natureza, conforme a pesquisa de Silva (2010). Os dados obtidos também indicam uma evidente concordância com as abordagens e a sistematização das atividades propostas na SD, pois a maioria dos profissionais indicou que procura fazer uso de diferentes referenciais e recursos pedagógicos na prática docente, com grande predileção para o uso de atividades investigativas.

Com base na análise das respostas das questões discursivas notam-se pontos positivos presentes na SD como: tema transversal vinculado ao cotidiano e desenvolvimento eficiente; fundamentação teórica consistente; sistematização adequada das atividades; interdisciplinaridade; atividades práticas investigativas e uso das TIC, que de acordo com os respondentes tornam o material um importante subsídio para o desenvolvimento dos conteúdos de ciências nos anos iniciais.

Os registros e dados também apontam vantagens na proposta de atividades diversificadas no que se refere ao estímulo ao trabalho em equipe, permitindo, assim, maior interação entre os estudantes e também entre eles e o professor nos momentos de investigação. Este fato está em consonância com os pressupostos dos Três Momentos Pedagógicos (2000) e também com a teoria sociocultural de Vygotsky (1995), que foram os referenciais utilizados na elaboração da proposta.

Quanto às sugestões para outras SD, houve destaque para temas de cunho socioambiental e de Biologia. Este resultado mostra duas vertentes: a primeira ressalta a importância que as abordagens socioambientais possuem atualmente e a visão que os professores possuem sobre a importância destas abordagens para a formação do cidadão; por outro lado a solicitação de temas envolvendo Biologia mostra que a maioria dos professores das séries iniciais foca as atividades do componente curricular das Ciências Naturais nesta área de conhecimento, como pouca abordagem de conteúdos de física e química.

Sendo assim, a partir dos registros obtidos nas respostas das questões objetivas e discursivas do questionário foi possível atingir o propósito do trabalho. O objetivo geral foi analisar a contribuição da SD disponibilizada no *Blog* para o trabalho dos professores das séries iniciais. Diante dos resultados obtidos por meio do questionário, pode-se assegurar que o material produzido a partir das adequações necessárias em cada instituição escolar, tem potencial para ser um material de apoio para os professores desenvolver os conteúdos de ciências nas séries iniciais, em função das estratégias didáticas inovadoras fundamentadas por pressupostos teóricos coerentes. Além de possibilitar um espaço de interação entre os profissionais visando momentos de reflexão acerca das dificuldades e possibilidades relacionadas ao ensino e aprendizagem de ciências, em especial nas séries iniciais.

Outro objetivo foi identificar algumas estratégias que os professores utilizam para desenvolver o tema *Água e Ambiente* em suas aulas de Ciências nos anos iniciais. A partir das respostas observou-se que a maioria dos respondentes busca utilizar em sua prática na sala de aula, estratégias diversificadas como: atividades experimentais investigativas e uso das TIC e alguns utilizam exposição oral e quadro, além de atividades práticas demonstrativas. Esse fato está em consonância com o material que foi produzido, o que demonstra sua viabilidade para contribuir com o trabalho dos professores.

Além dos objetivos acima, buscou-se também identificar alguns aspectos que os professores consideram relevantes no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza. De acordo com as respostas, notamos que um número considerável de respondentes aponta elementos que são fundamentais para o ensino e aprendizagem de ciências, como: estímulo à conscientização ambiental; desenvolvimento da criticidade; motivação e alfabetização científica. Dessa forma, podemos assegurar a coerência da sistematização e da fundamentação teórica da SD produzida, que em todas as atividades busca desenvolver o tema *Água no Ambiente* a partir de estratégias que contemplam tais expectativas, como: a abordagem em

CTS; atividades práticas investigativas; uso das TIC; interdisciplinaridade, que são embasadas nos pressupostos da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos e da teoria sociocultural de Vygotsky.

A partir da investigação foi possível notar a importância da abordagem em CTS que está inserida na SD, pois, de acordo com Mundim e Santos (2011), tal abordagem é uma estratégia produtiva que possibilita a participação mais efetiva dos estudantes, além da articulação e aplicação do conteúdo no contexto social. Nesse sentido, também é possível notar o quanto a prática da interdisciplinaridade tem potencial de permitir o compartilhamento e o diálogo, possibilitando assim construção do conhecimento. Além disso, destaca a importância da teoria sociocultural de Vygotsky, que aliada à metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), favorecem um ensino e aprendizagem mais dialógico, interativo e dinâmico. De acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), os momentos pedagógicos podem contribuir para a significação conceitual preconizada nos estudos de Vygotsky, como a problematização inicial e a aplicação do conhecimento que são etapas dos Três Momentos Pedagógicos. Além disso, Delizoicov e Angotti (2000) ressaltam que os momentos pedagógicos contribuem na perspectiva Vygotskyana em sala de aula, tendo como ponto de partida situações ou temas vivenciados pelos estudantes.

Além das estratégias destacadas acima, vale ressaltar, conforme dados apresentados, que por meio das atividades de caráter investigativo inseridas na SD o estudante terá oportunidade de envolver-se na própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses e conclusões em busca da construção de novos conhecimentos sobre o tema que está em processo de investigação. De acordo com Lima:

[...]todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente. Durante o processo de escolarização, além da aprendizagem de conteúdos conceituais, é importante que eles aprendam a descrever objetos e eventos, a levantar questões, a coletar e analisar dados, a estabelecer relações entre explicações e evidências, a aplicar e testar ideias científicas, a construir e defender argumentos e a comunicar suas ideias (LIMA, 2009, p.87).

Os resultados mostram que a SD produzida possibilita um olhar diferente para o Ensino de Ciências, pois a partir da mediação dos professores, da utilização de atividades diversificadas e do estímulo à participação de toda a comunidade escolar, o processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nas séries iniciais pode se tornar mais próximo do cotidiano dos estudantes e da realidade social.

8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme já foi exposto neste trabalho, a partir de uma pesquisa inicial a autora identificou a dificuldade de um número expressivo de professores dos anos iniciais em desenvolver alguns conteúdos do componente curricular de Ciências da Natureza, em função de sua formação inicial. Surgiu, dessa forma, a motivação em continuar a busca por estratégias metodológicas que visassem contribuir com o trabalho destes profissionais. Assim foi desenvolvido o presente trabalho, que possui duas partes interligadas, que são a elaboração e a divulgação de uma SD sobre o tema *Água no ambiente*, e também uma pesquisa realizada com os profissionais que tiveram acesso em um *Blog*.

A elaboração da SD *Água no ambiente* foi um processo longo, porém extremamente motivador, pois possibilitou ricos momentos de pesquisa e novas possibilidades para desenvolver um tema de interesse da sociedade, a partir de perspectivas diferentes das demonstradas nos materiais didáticos disponibilizados na maioria das escolas. Além disso, a produção do trabalho permitiu compartilhar e aprender novos saberes a partir da interação com outros profissionais, mesmo à distância. Nesse contexto,

A pesquisa realizada com os professores que acessaram a SD disponibilizada no *Blog* ocorreu a partir de um estudo exploratório por meio de um questionário virtual. Para Fileno (2007), é fundamental estar atento às mudanças que ocorrem na atualidade, pois tanto no ensino e aprendizagem quanto na sociedade, novas tecnologias e formas de relações pessoais poderão surgir. Também por acreditar que a Internet facilita o acesso, a divulgação, a análise da SD e a coleta de dados da entrevista. Dessa forma, a utilização da tecnologia para a realização da pesquisa foi fundamental, pois a mesma faz parte do cotidiano da maioria dos profissionais e, assim, o seu uso na educação deve ser estimulado.

A divulgação da SD produzida poderia ter sido mais ampla e abrangente e não somente por meio da rede social *Facebook*, mas também por intermédio de *Email*; *Instagram* e *WhatsApp*. Afinal, de acordo com o Instituto Ayrton Senna (2016), a maioria das escolas brasileiras da rede privada possui laboratório de informática e um número considerável de escolas da rede pública têm acesso à banda larga em suas dependências. O material produzido tem potencial para chegar ao coordenador pedagógico das escolas, que, por sua vez, poderá disponibilizá-lo em momentos de formação continuada, auxiliando mesmo os profissionais que não têm o hábito ou condições adequadas de buscar tais recursos para planejar as suas

aulas. É fundamental que os profissionais que têm acesso aos processos de formação continuada, tenham iniciativa de divulgar os produtos educativos produzidos para além da academia a fim de compartilhar o saber.

O trabalho não exigiu que os respondentes aplicassem a SD antes de responderem ao questionário, e nem teve como fazê-lo, devido ao modo que a proposta foi implementada (*online* por meio de um *blog*). No entanto, pelo conteúdo das respostas, considerando as diversas sugestões e críticas pertinentes obtidas, acredita-se que os objetivos traçados foram atingidos. Para a organização das atividades da SD elaborada, a autora se pautou em sua experiência como professora de Ciências e Biologia em escolas da rede privada e pública de ensino, onde teve a oportunidade de aplicar em diferentes contextos e segmentos de ensino, todas as ferramentas metodológicas e atividades disponibilizadas na SD identificando na prática a validade de cada uma delas.

Tais atividades têm potencial para utilização tanto nas escolas da rede pública, quanto da rede privada, pois todos os recursos utilizados são de baixo custo e as atividades que utilizam as TIC são passíveis de serem adaptadas para realidades e contextos diferentes. Tal fato aliado à fundamentação teórica, que teve como suporte os Três Momentos Pedagógicos, de Delizoicov e Angotti (2000), e a teoria sociocultural de Vygotsky, proporcionou segurança para desenvolver o material e divulgá-lo para a pesquisa.

Com relação aos pressupostos teóricos utilizados para fundamentar a SD, os resultados apontam que a metodologia dos três momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000) constitui-se como uma ferramenta inovadora no processo de ensino e aprendizagem, pois é uma possibilidade de estabelecer na sala de aula uma dinâmica dialógica que contribui e favorece a construção do conhecimento. Também é notório assegurar por meio dos resultados, que a perspectiva da teoria sociocultural de Vygotsky em destaque nas atividades propostas na SD, é capaz de potencializar uma dinâmica interativa favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, mostra-se evidente a importância da complementariedade entre as duas teorias, pois conforme Moraes e Santos (2016) as mesmas direcionam o trabalho docente para uma eficiência em relação ao aproveitamento de tempo e estratégias pedagógicas adotadas, além de permitir momentos de interação entre os envolvidos favorecendo a ampliação da linguagem científica e significando os conteúdos.

Considerando a disponibilidade de 27 profissionais que acessaram a SD no Blog, acredita-se que os objetivos traçados foram alcançados de forma efetiva, pois os respondentes

analisaram o trabalho e responderam às vinte e cinco questões com seriedade e comprometimento, auxiliando na pesquisa. Além disso, a análise possibilitou o aprimoramento da SD tornando-a um material exequível para auxiliar o trabalho dos professores das séries iniciais.

Dessa forma, por meio dos resultados estabeleceu-se a resposta para o questionamento inicial, mostrando que as estratégias de ensino diversificadas disponibilizadas na SD *Água no Ambiente*, tem potencial para auxiliar os professores das séries iniciais. No entanto, os dados da pesquisa não são suficientes para assegurar que a SD é a proposta ideal, porém os resultados mostram que a mesma é uma estratégia metodológica viável e adequada para atender aos objetivos propostos. Logo, a investigação aponta a importância de provisionar subsídios para o trabalho docente, assim como a necessidade de dar maior ênfase ao ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nas séries iniciais.

Portanto, a pesquisa revela a necessidade de ampliar o desenvolvimento de trabalhos que visam contribuir com os professores generalistas, em função de sua formação inicial. A partir das sugestões dos respondentes acerca de novos temas, observamos a importância de disponibilizar novas sequências didáticas no *Blog* produzido, além da necessidade de ampliar sua divulgação para que o material seja mais acessível e alcance um maior número de docentes. Além do exposto, vale ressaltar a partir dessa pesquisa, que além do *Blog*, existe a possibilidade de produzir trabalhos futuros, como um processo de formação continuada, com novas estratégias metodológicas visando contribuir com o ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais, além de outros canais que possibilitem a interação entre os profissionais.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.15-27, 2001.
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entre palavras**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan/jul 2013.
- AS NOVAS TECNOLOGIAS DIANTE DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM UMA SOCIEDADE ANCORADA NO CONHECIMENTO. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/index.php/1013-as-novas-tecnologias-diante-do-processo-de-ensino-e-aprendizagem-em-uma-sociedade-ancorada-no-conhecimento>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BEZERRA, T. T. **Blogs educacionais e o desafio de ensinar e aprender na internet**: possibilidades de (re) construção do fazer pedagógico. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- BIBIANO, B. Como planejar o trabalho de campo em Geografia. **Nova Escola**, São Paulo, n. 235, set. 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/como-planejar-trabalho-campo-geografia-594113.shtml?page=2>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** 2 ed. São Paulo: Biruta, 2012.
- BLINKSTEIN, P. **O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional**. Disponível em: <http://www.blinkstein.com/paulo/documents/books/Blinkstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf>. Acesso em: 01dez. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Ministério da Educação. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: MEC, 2007.
- CARVALHO, A.M.P. de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação** – Condições para implementação em sala. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CIRIACO, D. **O que é Stop Motion**. 15 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 168p.
- EÇA, T. A. d'. **NetAprendizagem: a internet na educação**. Porto: Porto Editora, 1998. Disponível em: <<http://www.digibridge.net/teresadeca/netapren.pdf>> Acesso: 20 jun. 2015.

EPOGLOU, A. **O Ensino de Ciências em uma Perspectiva Freireana**: aproximações entre teoria e prática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. 2013. 295 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

FAGUNDES, S. M. K. et al. Produções em educação em ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. *In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência*. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1120.pdf>>. Acesso: 20 jun. 2016.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008.

FERRARI, D. F. M. **Desenvolvimento cognitivo**: as implicações das teorias de Vygotsky e Piaget no processo de ensino aprendizagem. 2014. 39 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Umuarama, 2014.

FILENO, E. F. **O professor como autor de material para um ambiente virtual de aprendizagem**. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

FRANCO, M.L.P.B. **Análise de conteúdo**. Série Pesquisa, 1977.

_____. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 25. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

GARCÍA PALACIOS, E. M. et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Cadernos de Ibero-América, 2003. Disponível em: <www.oei.es/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf>. Acesso: 01 jun. 2016.

GEHLEN, S.T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>>. Acesso: 19 jun. 2015.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Editora UFRGS, 2009.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A.F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências. *In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa*. Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0875-3.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

GONÇALVES CARLOS, J. **Interdisciplinaridade no ensino médio**: desafios e potencialidades. 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília. Brasília, 2007. Disponível em <www.unb.br/ppgec/dissertacoes/proposicoes/proposicao_jairocarlos.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

HAAS, C. M. A Interdisciplinaridade em Ivani Fazenda: construção de uma atitude pedagógica. **International Studies On Law And Education**, São Paulo, n. 8, p.55-64, mai/ago 2011. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/isle8/55-64Cel.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

INSTITUTO AYRTON SENNA. **Levantamento do Instituto Ayrton Senna indica gargalos para a oferta de educação de qualidade. Dados mostram dificuldade de redes usarem tecnologia para educação do século 21.** 07 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.institutoayrtonsenna.org.br/todas-as-noticias/desigualdades-marcam-acesso-tecnologia-em-escolas-brasileiras/>>. Acesso em: 8 mar. 2017.

IVIC, I. COELHO, E. P. (Org.). **Lev Semionovich Vygotsky.** Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

LIMA, M. E. C. de C.; PAULA, H. de F. e (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação.** Belo Horizonte: UFMG, v.1, 2009.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n. 2, 2009. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2017.

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula:** reconhecer e desvendar o mundo. São Paulo: FDE, Série Ideias, n. 28, p. 111-122, 1997. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=002> Acesso: 10 jul. 2015.

MEDEIROS, C. B. de; NETO, P.J. S.; ZOTTO, O. F. A. Usando questionários virtuais em pesquisas quantitativas. **Jornal técnico Bate Byte**, 2000. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=698>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

MEIRA, M. E. M. Desenvolvimento e aprendizagem: reflexões sobre suas relações e implicações para a prática docente. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 5, n. 2, p.61-70, 1998.

MODERNA. **Projeto Araribá:** ciências. 6º ano. 4. ed. São Paulo, 2014.

MORAIS, V. C. S.; SANTOS, A. B. Implicações do Uso de Atividades Experimentais no Ensino de Biologia na Escola Pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.21 (1), p. 166-181, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/243/169>>. Acesso em: 7 abril. 2017.

MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L. **(En)canto científico:** temas de ciência em letras da música popular brasileira. Manguinhos: v. 13 (suplemento), p. 291-307, out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/17.pdf>> Acesso: 20 jun. 2016.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. **RAC**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, jul./ago, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n4/a10v15n4.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 199-215, set./dez, 2012.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. O Ensino de Ciências por meio de Temas CTS: Contribuições e Perspectivas. In: **63ª Reunião Anual da SBPC.** 2011. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/2705.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

NASCIMENTO, J. M. de; AMARAL, E. M. R. do. O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso: 14 jul. 2015.

NÉBIAS, C. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Interface**: Botucatu, v.3, n.4, fev. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831999000100011>. Acesso em: 05 abr. 2016.

PAGANOTTI, I. Vygotsky e o conceito de zona de desenvolvimento proximal. **Nova Escola**, maio2011. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/formacao/formacao-continuada/vygotsky-conceito-zona-desenvolvimento-proximal-629243.shtml?page=all>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

PARANA (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica**. Curitiba: 2006. Disponível em: <<http://www.mgaunidadepolo.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/19/1530/140/arquivos/File/Diretrizes%20ciencias.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

PETRONI; A. P.; SOUZA, V. L. T de. Vygotski e Paulo Freire: contribuições para a autonomia do professor. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 9, n. 27, p. 351-361, maio/ago. 2009.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. *In*: **32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/32ra/plenarias12.htm>>. Acesso em: 10 maio 2016.

RIOS, G. A.; MENDES, E. G. Uso de *Blogs* na educação: Breve panorama da produção científica brasileira na última década. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 160-174, 2014. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/746/331>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SANTOS, W. L. P. CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMAS CTS EM UMA PERSPECTIVA CRÍTICA. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em: <http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php?file=%2F209996%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2Fartigo%203%20Contextualizando%20no%20ensino%20CTS.pdf&forcedownload=1>. Acesso em: 09 mar. 2017.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de química para formar o cidadão**: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. 1992. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, jul/dez. 2000.

SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. **Ensino de Ciências por Investigação**. Centro de Divulgação Científica e Cultural. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/livros/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SILVA, A. D. C. **As estratégias de ensino utilizadas por uma professora das séries iniciais do ensino fundamental para explicar o ciclo da água no ambiente**. 2010. 41 f. Monografia

(Especialização em Ciências por Investigação) - Universidade Federal de Minas Gerais. Uberaba, 2010.

TAVARES JÚNIOR M. J. As histórias em quadrinhos (HQ's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. **Educação**, v. 40, n. 2, maio/ago. 2015.

VERÍSSIMO, M. R. A. M. O materialismo histórico e dialético nas abordagens de Vygotsky e Wallon acerca do pensamento e da linguagem. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 10, n. 19, p. 129-143, jan/jun. 1996.

VIANA, O. A. **O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito**. 2000. 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e Práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.ifrj.edu.br/sites/default/files/webfm/images/ARTIGO-2-VIECHENESKI-LORENZETTI-CARLETTO.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

VOELCKER, M. D. **Guia de Tecnologia Nova escola**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2012. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/125801570/Nova-Escola-Guia-de-tecnologia-na-educacao#scribd>> Acesso: 20 jun. 2015.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

APÊNDICE A - Questionário para análise da sequência didática – *Água no Ambiente*

Perfil do profissional, formação e profissão:

1. Qual é a sua formação profissional?
 - a. Licenciatura em pedagogia completo
 - b. Licenciatura em pedagogia incompleto
 - c. Ciências biológicas
 - d. Magistério nível médio

2. Qual a sua faixa etária?
 - a. Entre 18 e 25 anos
 - b. Entre 25 e 30 anos
 - c. Entre 30 e 40 anos
 - d. Acima de 40 anos

3. Você leciona em quantas escolas?
 - a. Em uma escola
 - b. Em duas escolas
 - c. Em três escolas
 - d. Ministro aula particular em casa

4. Em quais instituições leciona?
 - a. Filantrópica
 - b. Pública e particular
 - c. Particular
 - d. Pública

5. Qual é a sua carga horária semanal de trabalho?
 - a. Menos de 16 aulas
 - b. Entre 16 e 30 aulas
 - c. Entre 30 e 40 aulas
 - d. Acima de 40 aulas

6. Há quanto tempo você está na docência?

- a. Até cinco anos
- b. Entre cinco e dez anos
- c. Entre dez e vinte e cinco anos
- d. Acima de 25 anos

7. Qual o número de aulas de Ciências que você ministra semanalmente?

- a. Duas aulas
- b. Três aulas
- c. Quatro aulas
- d. Cinco aulas

8. Na escola onde você trabalha, ocorrem encontros de formação ou outros eventos associados ao ensino de Ciências?

- a. Nunca ocorre
- b. Uma vez ao ano
- c. Uma vez no mês
- d. Quinzenalmente

9. Quais são os referenciais que você usa para planejar as suas aulas?

- a. Livro didático e textos avulsos
- b. Revistas temáticas
- c. Atividades práticas
- d. Mais de um recurso citado

10. Enquanto professor (a) das séries iniciais, o que você vê como objetivo do Ensino de Ciências?

- a. Estimular o respeito pelo ambiente.
- b. Estimular o respeito pelo corpo.
- c. Formar cientistas visando às mudanças no contexto mundial.
- d. Desenvolver a criticidade, curiosidade e motivação dos estudantes em relação à vida como um todo.

11. Para você enquanto professor (a) das séries iniciais, qual a importância do ensino de Ciências?

- a. Reformulação de ideias.
- b. Auxiliar na descoberta de novos conceitos científicos.
- c. Auxiliar os estudantes a desenvolver habilidades científicas.
- d. Incentivar o estudante a ter cidadania, respeito ao corpo e ao ambiente.

12. Enquanto professor, você acredita que os seus alunos geralmente interessam pelas aulas de Ciências ministradas por você?

- a. Sempre
- b. Algumas vezes
- c. Nunca
- d. Raramente

13. Quais são as estratégias de ensino utilizadas para desenvolver os conteúdos científicos em suas aulas?

- a. Uso das TIC (pesquisas em sites, objetos de aprendizagem, jogos virtuais, produção de vídeos, filmes).
- b. Exposição oral e quadro
- c. Atividades experimentais investigativas
- d. Atividades experimentais demonstrativas

14. Quais são as maiores dificuldades para desenvolver os conteúdos de Ciências?

- a. Carga horária reduzida.
- b. Número excessivo de alunos em sala.
- c. Não ter formação na área específica.
- d. Falta de estrutura da escola.

Sobre a sequência didática disponibilizada no *Blog*:

15. Que pontos dessa sequência são importantes para o ensino de Ciências ou para o seu trabalho?

- a. Torna o trabalho mais dinâmico e interativo.

- b. Possibilita um ensino/aprendizagem mais significativo.
- c. É muito grande e inviável de aplicar em minha prática docente.
- d. Permite a utilização de estratégias diversificadas para desenvolver um tema relevante.

16. Em sua escola, o uso dessa sequência pode ser viável?

- a. Sim
- b. Nunca
- c. Talvez
- d. Esporadicamente

17. É possível identificar alguma desvantagem no uso de uma sequência como esta?

- a. Sim
- b. Não
- c. Algumas
- d. Identifico apenas vantagens

18. O que você achou mais relevante nessa sequência didática?

- a. O caráter interdisciplinar.
- b. O enfoque em CTS (Ciência, tecnologia e sociedade).
- c. Não achei relevante.
- d. Grande relevância do tema no contexto social.

19. Qual o tempo usado para desenvolver o tema “Água no ambiente” em suas aulas?

- a) Mais de duas aulas
- b) Entre duas e quatro aulas
- c) Entre quatro e oito aulas
- d) Mais de oito aulas

20. Que metodologias você utiliza para desenvolver o tema *Água no ambiente*?

- a) aulas práticas
- b) somente aulas teóricas
- c) somente aulas investigativas
- d) estratégias diversificadas

21. Após a análise, você acredita que será viável a aplicação da sequência em sua escola?

- a. Sim, sem nenhuma alteração.
- b. Sim, com algumas adequações.
- c. Não é viável para a minha escola.
- d. Sim, com várias adequações.

22. Você acha relevante o uso de sequências didáticas interdisciplinares para auxiliar os trabalhos dos professores de Ciências nas séries iniciais?

- a. Não, pois na prática o tempo não é suficiente.
- b. Sim, pois com planejamento adequado o ensino e aprendizagem de temas relevantes será mais efetivo.
- c. Não, pois não compreendo o que é interdisciplinaridade.
- d. Não, pois o material da escola onde ministro as minhas aulas é muito extenso e não permite o uso de tal estratégia.

23. Após analisar a sequência didática disponibilizada no *Blog*, descreva se a mesma pode contribuir para desenvolver o tema Água no Ambiente. Justifique a sua resposta.

24. Com base em sua análise, dê algumas contribuições para aprimorar a exequibilidade desta sequência didática em sua escola.

25. Que outros temas você gostaria que fossem disponibilizadas novas sequências no *Blog*?

APÊNDICE B- Sequência Didática de Ciências: “Água no ambiente” para as séries iniciais.

Produto educativo: Sequência Didática de Ciências: “Água no ambiente” para as séries iniciais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

ALESSANDRA DIAS COSTA E SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS:
“ÁGUA NO AMBIENTE” PARA AS SÉRIES INICIAIS**



Fonte: Produzida pela autora (2017).

UBERLÂNDIA

2017

SOBRE A AUTORA

Alessandra Dias Costa e Silva é professora de Ciências e Biologia na Educação Básica desde 1999. É graduada em Ciências (Licenciatura Plena em Biologia) pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM/FEPAM), no estado de Minas Gerais. Visando ao processo contínuo de formação em sua área, iniciou os estudos de pós-graduação na Universidade Federal de Lavras, com o curso Ensino de Biologia. Posteriormente, ingressou na especialização em Ensino de Ciências por Investigação, oferecido pela Universidade Federal de Minas (UFMG), onde iniciou suas pesquisas sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais. Atualmente, é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- Mestrado Profissional oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), cuja pesquisa é verificar a contribuição de estratégias de ensino diversificadas envolvidas em uma sequência didática, para subsidiar o trabalho dos professores dos anos iniciais.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Aos familiares; aos professores de Ciências do Ensino Fundamental; aos professores universitários; aos coordenadores pedagógicos e estudantes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-A importância da energia solar para o ciclo da água	13
FIGURA 2-A importância da energia solar para o ciclo da água	14
FIGURA 3-Ciclo da água (objeto digital de aprendizagem)	15
FIGURA 4-Terrário	18
FIGURA 5-Roupas secando no varal	20
FIGURA 6-Gelo derretendo	21
FIGURA 7-Neve	21
FIGURA 8-Água fervendo	22
FIGURA 9 -Representação gráfica do ciclo da água (objeto de aprendizagem digital)	24
FIGURA 10-Distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população	27
FIGURA 11-Mapa dos recursos hídricos do Brasil	28
FIGURA 12-Bacia hidrográfica	29
FIGURA 13 -Ilhas de Calor	34
FIGURA 14 -Ciclo da Água na cidade (infográfico)	40
FIGURA 15 -Texto “A água do Planeta vai acabar?”	42
FIGURA 16 -Aplicativo para a produção da história em quadrinhos	43
FIGURA 17 -Manual de Etiqueta Água	43
FIGURA 18 -Texto para subsidiar a produção da história em quadrinhos	44

SUMÁRIO DO PRODUTO

1	APRESENTAÇÃO	6
2	SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ÁGUA NO AMBIENTE	9
3	DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES.....	10
	Atividade 1: O caminho percorrido pela água	10
	Atividade 2: O ciclo hidrológico em um pequeno espaço	16
	Atividade 3: Conhecer as mudanças de fase da água	20
	Atividade 4: A disponibilidade de água no Brasil	26
	Atividade 5: A história do manancial que abastece a cidade	31
	Atividade 6: A vegetação e o ciclo da água	33
	Atividade 7: Conhecendo a paisagem que nos cerca	36
	Atividade 8: Qual a paisagem ideal	39
	Atividade 9: Conhecer para cuidar	41
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICE	46

1- APRESENTAÇÃO

O ensino e a aprendizagem de Ciências, nos anos iniciais, são tão importantes quanto o domínio das operações matemáticas e das linguagens. No entanto, em função dos grandes avanços tecnológicos e científicos vivenciados nos dias atuais, torna-se desafiador ensinar Ciências, sobretudo para os professores das séries iniciais, que possuem papel relevante no processo de organização dos conhecimentos escolares. Eles não devem apenas reproduzir conhecimentos, mas, sim, produzi-los no momento em que os organizam para públicos específicos em suas salas de aula (MARANDINO, 2004).

Porém, nos anos iniciais, de acordo com Pimenta (2009), é preciso oferecer subsídios para que os professores possam desenvolver uma postura reflexiva acerca de suas concepções sobre aprender, ensinar, do fazer científico e também das novas metodologias para se trabalhar em sala de aula. Os professores dos anos iniciais são generalistas, isto é, precisam ter o domínio de várias áreas e não apenas no ensino de Ciências, que por sua vez, tem vários conteúdos de difícil compreensão.

Dessa forma, essa proposta de sequência didática (SD), que representa o produto final de uma dissertação de Mestrado Profissional, visa subsidiar o trabalho dos professores dos anos iniciais. A mesma contempla, em sua metodologia, o caráter interdisciplinar; a tendência de ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), além da importância da utilização das TIC e das atividades com caráter investigativo.

De acordo com Araújo (2013), Sequência Didática (SD) é uma forma de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos ou procedimentais. Nesse contexto, para Giordan, Guimarães e Massi (2011), tal instrumento metodológico é semelhante a um curso em pequena escala, quando o planejamento é organizado a partir de módulos que favorecem uma aprendizagem mais efetiva. Ainda de acordo com os autores, o papel da SD é ser instrumento metodológico para que os objetivos educacionais sejam alcançados.

Para Zabala (1998), o processo educativo deve ser realizado por meio de uma perspectiva processual, considerando as fases de planejamento, aplicação e avaliação. Para o autor, a ordenação das atividades na SD seria o elemento diferenciador das metodologias.

Além disso, ressalta a importância nas relações estabelecidas entre professores, alunos e conteúdos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Esta proposta de sequência didática tem como objetivo descrever a importância da água para a manutenção da vida em nosso planeta, conhecer e compreender como a mesma se recicla no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico. Ao entender como se processa esse ciclo, o estudante passará a identificar as suas fases e sua contribuição para a formação de rios, lagos, fontes de água potável, também aborda a importância dos vegetais para o ciclo, analisa a situação desse recurso em nosso país e enfatiza sua importância para a manutenção da vida em nosso planeta (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

As etapas foram fundamentadas nos pressupostos teóricos da metodologia dos momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (2000). Conforme os autores, a atividade educativa pode ser dividida em três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Problematização Inicial:

Neste momento, são propostas questões que levam os estudantes a se manifestarem sobre o tema, promovendo assim, interações em sala de aula. Também, neste momento, o professor deverá levar em consideração a relação entre o tema foco da sequência didática e o cotidiano dos estudantes, mas que ainda não possuem conhecimento científico sobre as mesmas.

Organização do conhecimento:

Esta etapa é fundamental para que os estudantes compreendam o tema proposto na sequência didática e as questões propostas inicialmente. Tal momento será mediado pelo professor por meio de várias atividades, visando que ocorra o processo de ensino/aprendizagem.

Aplicação do Conhecimento:

Esta etapa tem como objetivo a retomada do conhecimento, que ao longo da sequência didática, é internalizado pelo estudante. Dessa forma, esse momento visa analisar e interpretar as questões iniciais que determinam o estudo, além de outras situações que não estejam diretamente ligadas às questões iniciais, mas que são explicadas ao longo do processo.

Além disso, a sequência dialoga com a teoria de Vygotsky, que enfatiza a relação existente entre o aprendizado e o desenvolvimento. Para o estudioso, o desenvolvimento é dependente das possibilidades de aprendizagem encontradas à disposição de um indivíduo, que por sua vez, são oferecidas pelo grupo social de suas origens (NASCIMENTO; AMARAL, 2012). Além disso, tal teoria possibilita entender o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que são estabelecidas ao longo da vida.

É fundamental ressaltar que a proposta de sequência didática (SD) que foi elaborada, não tem a pretensão de desenvolver todas as potencialidades do tema *Água no Ambiente*, afinal, o mesmo é muito amplo e no contexto educacional pode ser trabalhado a partir de várias perspectivas. Por meio de tal recurso metodológico, pretende-se contribuir com o trabalho dos professores em sua prática docente.

Também é de suma importância destacar que, os *sites* e a canção selecionados pela autora foram criteriosamente analisados e estão de acordo com o tema proposto. Na SD, inserimos os endereços eletrônicos utilizados onde estão o conteúdo original e as respectivas autorias das produções sugeridas. A utilização desses recursos tem como objetivo auxiliar no ensino e aprendizagem do tema *Água no Ambiente*.

2- SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ÁGUA NO AMBIENTE

A sequência didática *Água no Ambiente* terá duração de quatorze aulas de 50 minutos, no entanto, esse número poderá ser modificado, dependendo do andamento das turmas. O desenvolvimento será por meio de várias etapas, dentre as quais: atividade prática investigativa, aplicação de atividades, aula expositiva dialogada com o auxílio das Tecnologias da Informação e Comunicação- TIC (animação, objeto de aprendizagem digital, atividade virtual, produção de história em quadrinhos online e *stop motion*), aula de campo, pesquisas, leitura, interpretação e produção de texto de variados gêneros textuais.

Modalidade/nível: Ensino Fundamental I

Público alvo: Terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental

Componente Curricular: Ciências da Natureza

Eixo Temático: Ambiente e Vida

Temas: A Água no Ambiente; Ciclo da Água e Meio Ambiente.

Número de aulas: Quatorze aulas de 50 minutos.

Avaliação das atividades desenvolvidas na SD: Análise das produções dos estudantes *stop motion*; história em quadrinhos; pesquisas; atividade prática investigativa; produção de gráficos; interações e exposições orais.

Referencial Bibliográfico: Manual de livros didáticos de Ciências, Geografia, História, Português dos anos iniciais, livros paradidáticos, revistas e sites.

*As etapas foram fundamentadas nos pressupostos teóricos da metodologia dos Três Momentos pedagógicos propostas por Delizoicov e Angotti (2000).

3 - DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES



ATIVIDADE 1: O CAMINHO PERCORRIDO PELA ÁGUA

Duração: Uma aula de 50 minutos

Objetivos:

- Conhecer e compreender como ocorre a reciclagem da água no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico.
- Analisar a importância do ciclo da água para a formação de rios, lagos e fontes de água potável.

- **Problematização Inicial**

Ao longo da sequência didática, o tema “Água e ambiente” será discutido a partir de várias perspectivas.

Para iniciar as atividades, leia a letra da música “A Água”, de Arnaldo Antunes, que retrata de forma lúdica o caminho percorrido pela água em nosso planeta.

A Água/Arnaldo Antunes e Paulo Tatit

Interpretação: Palavra Cantada

Da nuvem até o chão

Do chão até o bueiro

Do bueiro até o cano

Do cano até o rio

Do rio até a cachoeira

Da cachoeira até a represa

Da represa até a caixa d'água

Da caixa d'água até a torneira

Da torneira até o filtro

Do filtro até o copo

Do copo até a boca

Da boca até a bexiga

Da bexiga até a privada

Da privada até o cano

Do cano até o rio

Do rio até outro rio

Do outro rio até o mar

Do mar até outra nuvem

Você consegue identificar na letra da música o caminho percorrido pela água que você utiliza no seu dia a dia?

- **Questões problematizadoras:**

A partir da análise da letra da música, é possível perceber que a água é muito importante para o equilíbrio do nosso planeta e que durante o seu trajeto realiza várias funções. Com base em sua análise, responda às questões:

- Com base na letra da canção, descreva qual o caminho que a água percorre em nosso dia a dia.

- De acordo com a música, é possível dizer que o trajeto da água em nosso planeta forma um ciclo? Como acontece esse ciclo?

- Ao analisar o caminho percorrido pela água, como se pode explicar o que faz com que ela realize esse vai e volta no planeta?

- A música descreve parte do caminho percorrido pela água no planeta. De acordo com o que foi descrito, é possível garantir que a energia solar tem relação com a água do mar, rios e lagos? De que forma isso ocorre?

-Você já percebeu que a água do mar e de grandes rios nunca seca? Você consegue explicar por que isso ocorre?

- Quando o dia está amanhecendo, as folhas das plantas ficam cobertas de gotículas de água. Você já teve a oportunidade de observar? De onde vêm as gotas que cobrem as folhas das plantas pela manhã?

- Você acredita que as plantas têm relação com o ciclo que a água realiza? De que maneira?

- A parte da música, que diz que “a água vai da privada até o cano” e do “cano até o rio”, explica que durante esse caminho, a água não passa por nenhum tipo de tratamento para se tornar limpa. No nosso dia a dia, é esse o caminho percorrido pela água? Na sua cidade, as águas servidas, isto é, as águas que foram usadas em nossas casas, passam por algum tipo de tratamento antes de retornar ao rio?

- **Organização do Conhecimento**

A água de forma contínua é transferida de um ambiente para outro. O Sol é a fonte primária de energia do nosso planeta e por isso tem grande influência na ocorrência do ciclo hidrológico ou ciclo da água. A energia irradiada pelo Sol simplifica a evaporação da molécula de água, que se transforma de forma lenta em vapor de água e se mistura à atmosfera. O processo de evaporação vai depender de alguns fatores, dentre eles: o tamanho da superfície de água que está em contato com o ar; a existência de ventos; da quantidade de água de vapor de água e da temperatura do ambiente.

A energia solar aquece a superfície do planeta e possibilita a transpiração de plantas e animais. A água pode ser eliminada pelo suor e urina nos seres humanos. Os vegetais eliminam a água por meio da transpiração. Esse processo de evaporação, seguido pela transpiração, é chamado de evapotranspiração.

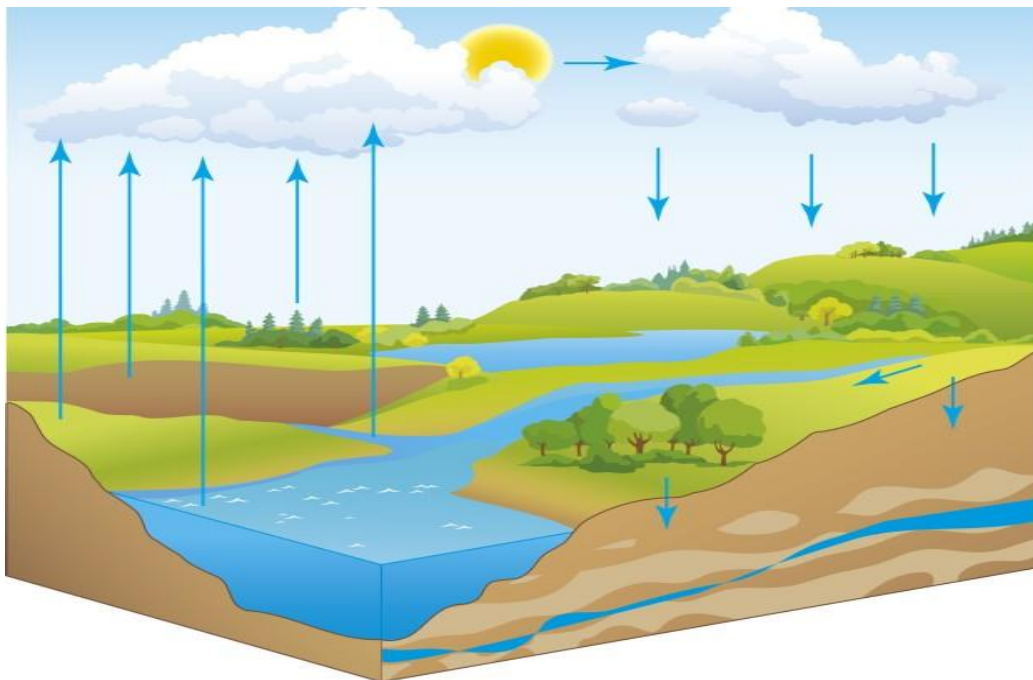
Nas regiões do planeta onde as temperaturas são mais baixas, como nas calotas polares, quando recebem energia solar suficiente, podem se tornar líquidas, processo que é chamado de fusão. Já nos meses em que a temperatura se torna mais baixa, ocorre o contrário: a água líquida, ao perder energia térmica, pode se solidificar. Esse processo é chamado de solidificação.

A água que evapora dos lagos, rios, mares e seres vivos torna o ar repleto de vapor. Ocasionalmente, o vapor do ar pode entrar em contato com massas de ar frio. A partir disso, o mesmo perde energia térmica e transforma-se em água líquida. Ela se condensa em nuvens e precipita na terra como chuva ou como neve, dependendo da temperatura. Posteriormente, a molécula retorna onde tudo começou, ao oceano.

As águas das chuvas que infiltram no solo podem atingir o subsolo formando os lençóis subterrâneos. A água que se infiltra no solo em regiões mais altas pode originar as nascentes de rios e córregos. Já a água da chuva, que não se infiltra no solo, pode desembocar nos mares e oceanos.

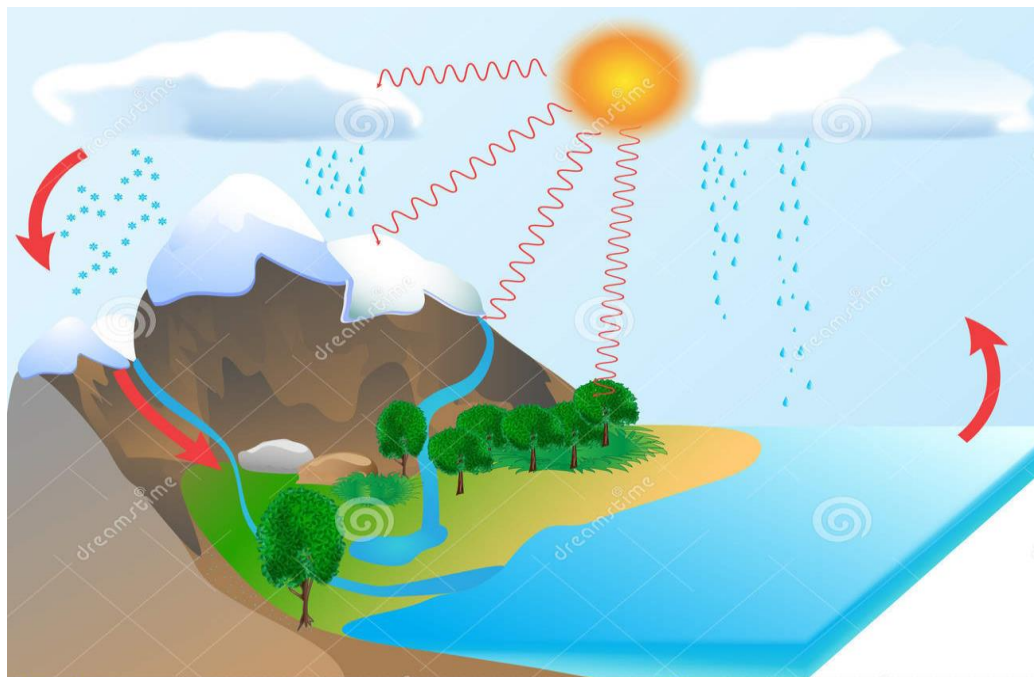
Observe as imagens (figura 2 e 3) que retratam a importância da energia solar para o ciclo hidrológico e assista ao objeto digital de aprendizagem (figura 4).

Figura 1 – A importância da energia solar para o ciclo da água.



Fonte: www.colegioweb.com.br/wp-content/uploads/2014/10/ciclo-da-%C3%A1gua.jpg

Figura 2- A importância da energia solar para o ciclo da água.



Fonte: thumbs.dreamstime.com/z/water-cycle-20603758.jpg

Para aprimorar os seus conhecimentos sobre o ciclo hidrológico e os impactos causados pelo homem, você encontra na internet vários objetos digitais de aprendizagem como o apresentado na imagem abaixo (Figura 4). Por meio da imagem, você pode observar que, a energia irradiada pelo sol provoca a evaporação da molécula de água. Posteriormente, a mesma, em contato com um ambiente de menor temperatura, cede energia e muda de estado físico, isto é, condensa-se em nuvens e volta a precipitar como chuva ou como neve, dependendo da temperatura. Após, o ciclo recomeça.

Figura 3- Ciclo da água (animação).



Fonte: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/36-eba/3954-video-animacao-mostra-a-importancia-da-preservacao-do-ciclo-da-agua-para-a-sociedade.html>

- **Aplicação do Conhecimento**

Agora que você já compreende como ocorre o “Ciclo Hidrológico”, responda individualmente em uma folha as questões problematizadoras propostas. Se uma aula não for suficiente, realize essa atividade como tarefa de casa.



ATIVIDADE 2: O CICLO HIDROLÓGICO EM UM PEQUENO ESPAÇO

Duração: Uma aula de 50 minutos.

Objetivo:

Compreender os processos cíclicos da água na natureza a partir de uma atividade investigativa.

- **Problematização inicial**

O terrário é uma estratégia interessante para simular como ocorre o ciclo da água no planeta. O mesmo representa um sistema fechado, ou seja, que não tem contato direto com o ambiente, formado por um recipiente de vidro ou plástico, que contém terra, água, plantas, pedras e carvão. Por meio do terrário é possível observar a dinâmica de um pequeno espaço do mundo natural. Várias observações realizadas nas pesquisas de Ciências da Natureza são feitas por intermédio da utilização de modelos, que por sua vez, são montagens em pequena escala, que simulam fenômenos naturais de interesse. O terrário representa um exemplo de modelo.

Com o auxílio do seu professor, é hora de realizar uma atividade prática investigativa: a construção de um terrário.

Você acha possível reproduzir em pequena escala as relações entre os seres vivos e as mudanças no ambiente que ocorrem cotidianamente à nossa volta?

Importante!

Questões para reflexão durante a construção de um terrário:

- Vocês sabem o que é um terrário?
- Sabem como funciona um terrário?
- Algum (a) aluno (a) já teve a oportunidade de observar um terrário?

- Durante a construção de um terrário é fundamental colocar plantas em seu interior. Você consegue explicar qual a importância das plantas no terrário?
- Qual a importância da camada de terra para as plantas?
- Para que o terrário tenha características semelhantes ao nosso planeta, vocês observaram que devemos colocar plantas. O que você acredita que ocorrerá com as plantas quando lacrarmos a garrafa?
- Podemos guardar o terrário dentro do armário da sala de aula? Qual o melhor ambiente para deixamos o terrário?
- Será que terá água e ar no terrário por muito tempo?

- **Organização do conhecimento**

No terrário, é possível observar e compreender os movimentos da água na natureza, como: evaporação da água, formação de chuvas, dentre outras observações relevantes.

Também é possível observar no terrário a transpiração das plantas, pois a água líquida infiltrada no solo é absorvida pelas raízes das plantas. Ele deve ser colocado em um ambiente que receba a luz indireta, a energia solar provoca a evaporação da água do solo e das plantas; o vapor sobe e resfria-se ao atingir o plástico (que está com temperatura mais baixa), passando para o estado líquido.

Para compreender melhor o funcionamento do terrário, fique atento para o conceito de energia. Podemos identificar vários tipos de energia: energia luminosa, energia térmica, energia elétrica, dentre outras. A energia não tem massa, estados físicos e nem volume. É possível medir a energia quando a mesma se manifesta, quando se transfere de um corpo para outro ou de uma forma para outra. Partindo do princípio que a partir de suas manifestações, de suas transferências e transformações existe a presença de forças. Com base nas explicações acima, **explique o que você entende sobre energia.**

O calor é um processo ou uma condição de transferência de energia térmica e em nosso cotidiano muitas vezes utilizamos a palavra de forma inadequada. O conceito da palavra calor, do ponto de vista científico, refere-se a uma forma de energia que se transfere

de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura. Já o conceito científico de temperatura está relacionado ao movimento das partículas de um corpo.

Os vegetais estão envolvidos com o ciclo da água, por isso é fundamental ressaltar que através das folhas, eles perdem grande quantidade de água, que vai para a atmosfera na forma de vapor. Esse processo recebe o nome de transpiração vegetal. Após a vedação do terrário, inicia-se o ciclo da água. A água evapora do solo e das plantas, motivo que faz com que o vidro fique embaçado. Uma parte do vapor é resfriada quando entra em contato com a superfície do vidro, formando as gotículas de água. Quando a umidade aumenta no interior do terrário, pode ocorrer uma pequena precipitação de água líquida, isto é, uma fina chuva que permite que a água que evaporou, volte novamente para o solo.

Não é recomendável colocar animais no terrário. O objetivo da construção desse modelo é observar o ciclo da água. No entanto, vale lembrar que os animais contribuem também com o ciclo ao liberarem vapor d'água, por meio da respiração. Mas é a transpiração vegetal que contribui de forma mais importante na produção desse gás. É importante lembrar que as folhas possuem estruturas chamadas estômatos, por onde ocorrem as trocas gasosas (oxigênio e gás carbônico) e por onde o vapor d'água é liberado ao ambiente.

Figura 4- Terrário.



Fonte: Produzido pela autora (2016).

- **Aplicação do conhecimento**

Após uma semana, responda às questões propostas no momento da construção do terrário, visando analisar se a atividade contribuiu para a compreensão de como ocorre a dinâmica do ciclo da água em nosso planeta.



ATIVIDADE 3: CONHECER AS MUDANÇAS DE FASE DA ÁGUA

Duração: Uma aula de 50 minutos.

Objetivos:

- Conhecer o fenômeno de transpiração vegetal e relacioná-lo ao ciclo hidrológico.
- Reconhecer a liberação do vapor d' água realizada pelas plantas.
- Identificar as mudanças de fase da água em seu ciclo.

- **Problematização Inicial:**

Como foi possível perceber, o terrário representa um sistema natural em pequena escala, onde é possível analisar o ciclo da água. Para aprimorar os conhecimentos sobre o caminho percorrido pela água em nosso planeta e suas mudanças de fase, observe as imagens abaixo (figura 6, 7, 8 e 9), que representam eventos que ocorrem em nosso cotidiano:

Figura 5- Roupas secando no varal.



Fonte: st.depositphotos.com/1526816/2303/v/950/depositphotos_23031552-Washed-clothes-hanging-underthe.jpg

Figura 6 - Gelo derretendo.



Fonte: thumbs.dreamstime.com/x/cubos-de-gelo-18909784.jpg

Figura 7 - Neve



Fonte: cdn.guiasrbs.com.br/NV4v9rm5SQFBxEOTy8OV_2_yDKs=/620x330/smart/www.guiadasemana.com.br/system/pictures/2015/7/138699/cropped/neve.jpg

Figura 8-Água fervendo.



Fonte: www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/3/normal_235chaleira.jpg

- **Problematização inicial**

Em nosso dia a dia, observamos vários processos que mostram as mudanças de fase da água. Com base em suas observações, explique quais as semelhanças e diferenças entre um pedaço de gelo, um copo com água e o vapor que sobe de uma água fervente.

Após análise das imagens e com base na reflexão acima, responda às questões sobre as mudanças de fase da água que mostram situações que fazem parte do dia a dia:

- Quando sua mãe estende as roupas no varal, elas se encontram molhadas e após algum tempo secam. Você consegue explicar por que as roupas estendidas no varal depois de um período secam? O que faz com que as roupas sequem?

- Você já observou que em um dia de chuva, quando fechamos todos os vidros do carro, depois de certo tempo eles ficam embaçados pelo lado de dentro? Você consegue explicar por que isso ocorre?

- Antes de preparar o almoço, algumas pessoas retiram a carne do congelador e aguardam um tempo para descongelar. Você consegue explicar por que os alimentos descongelam quando são retirados do congelador? O que ocorre para que aconteça o descongelamento?

- **Organização do Conhecimento**

Para compreender melhor as mudanças de fase da água no ciclo hidrológico e nos processos que ocorrem em nosso dia a dia, entre no objeto digital de aprendizagem (figura 9). Nesse objeto de aprendizagem, além das explicações sobre as mudanças de fase da água, existem novas questões sobre o tema.

Com o auxílio de imagens ou objeto digital de aprendizagem como o que está representado na figura 9, é possível perceber as mudanças de fase da água.

Agora que você já tem conhecimento sobre os conceitos de calor e temperatura, é importante lembrar que o corpo que tem temperatura mais alta transfere calor para o corpo que tem temperatura mais baixa.

As substâncias, como a água, podem se apresentar em três fases: sólida, líquida e de vapor. Podem ocorrer mudanças de uma fase para outra: vaporização – de líquido para vapor; condensação – de vapor para líquido; solidificação – de líquido para sólido; fusão – de sólido para líquido; sublimação – de sólido para vapor e vice-versa.

No processo de vaporização e na fusão ocorre ganho de energia; na condensação e na solidificação ocorre perda de energia. Na sublimação, pode ocorrer tanto ganho de energia (de sólido para gasoso), como perda de energia (de gasoso para sólido).

Na natureza, a água passa constantemente de uma fase para outra. As mudanças de fase podem ocorrer conforme as condições de temperatura ou pressão.

Dessa forma, quando a água líquida é resfriada e passa para a fase sólida, essa mudança é denominada **solidificação**.

Ao aquecer o gelo até fazê-lo passar para a fase líquida, temos a mudança de estado físico denominada **fusão**.

Quando a água líquida é aquecida e passa para a fase de vapor, ocorre a vaporização, que pode ocorrer de forma lenta ou rápida. A vaporização rápida, com formação de bolhas no interior do líquido, como ocorre com a água em uma panela levada ao fogo, é chamada de **ebulição**.

O vapor de água, na atmosfera, é resfriado em grandes altitudes e pode mudar para o estado líquido, formando as nuvens. É a **condensação** ou **liquefação**.

Além dessas mudanças de fase, a água também pode passar do estado sólido diretamente para o estado de vapor e diretamente para a fase sólida, em determinadas condições ambientais. Esse processo é denominado **sublimação**.

Figura 9 – Representação gráfica do ciclo da água (objeto de aprendizagem digital).



Fonte:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>

Para acessar o objeto digital de aprendizagem, entre em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>

- **Aplicação do Conhecimento**

A partir dos conhecimentos construídos na análise do objeto digital de aprendizagem e nos conceitos que foram abordados na organização do conhecimento, elabore respostas escritas sobre as questões iniciais para explicar a dinâmica do ciclo hidrológico.



ATIVIDADE 4: A DISPONIBILIDADE DA ÁGUA NO BRASIL

Duração: Uma aula de 50 minutos.

Objetivo:

-Identificar a distribuição de água no planeta e especialmente no Brasil.

- **Problematização Inicial**

Você sabe de onde vem a água que abastece a nossa cidade?

A **água** que abastece as nossas cidades e chega até as nossas casas é proveniente de reservatórios de água doce, superficiais ou subterrâneos, chamados de **mananciais**.

Sobre os recursos hídricos do nosso país e o(s) manancial (ais) que abastece(m) a nossa cidade, responda às questões abaixo:

-Quais são os rios que existem em nossa região? Você tem conhecimento? Você já teve a oportunidade de visitá-los?

-Os mananciais são todas as fontes de água subterrâneas ou superficiais que podem ser utilizadas para abastecer as cidades. Você tem conhecimento de qual (is) manancial (ais) que abastece(m) a nossa cidade? Vocês já tiveram oportunidade de apreciá-lo? Como se encontra o manancial? Tem mata ciliar?

-Você conhece a história do manancial que abastece a cidade? Como acredita que era no passado?

-Você já ouviu falar sobre quais são as condições dos recursos hídricos (disponibilidade de água) do nosso país? Todas as regiões têm água em quantidade adequada para a população? Todas as cidades possuem água tratada?

- **Organização do Conhecimento**

O nosso país é considerado a maior potência hídrica do planeta. Mesmo assim, faz-se necessário, em algumas épocas do ano, o racionamento de água pelos seus habitantes. De acordo com o relatório do GEO Brasil Recursos Hídricos, feito pela Agência Nacional de Águas (ANA), a Amazônia concentra 74% da água disponível no Brasil, embora menos de 5% dos brasileiros vivam nessa região. A menor porcentagem de água (2,7%) é destinada ao Atlântico Sudeste, que é a bacia hidrográfica que abrange os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, onde vivem aproximadamente 25,6 milhões de pessoas (GONÇALVES, 2007).

No entanto, mesmo com uma distribuição desigual de água em nosso país, o volume seria suficiente se problemas como a agricultura, o desenvolvimento urbano desordenado, o desperdício e a poluição não fizessem com que as empresas de captação tivessem que buscar água em pontos distantes para abastecer as residências.

De acordo com Gonçalves (2007), acredita-se que o volume de água do planeta de aproximadamente 1,4 bilhão de Km³, quase não foi alterado nos últimos 500 milhões de anos. Porém, somente uma pequena parte desse volume é de água doce (2,5%). Além disso, grande parte desse valor (68,9%) é composta de gelo e neve, outra parte de águas subterrâneas (29,9%), umidade do solo e águas dos pântanos (0,9%) e água de rios e lagos (0,3%) (GONÇALVES, 2007).

Para conhecer os recursos hídricos do nosso planeta, observe a tabela que apresenta a distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população (em % do total do país) e também observe o mapa que apresenta os seus recursos hídricos:

Figura 10-Distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população.

Região	Recursos Hídricos	Superfície	População
Norte	68,50	45,30	6,98
Centro-Oeste	15,70	18,80	6,41
Sul	6,50	6,80	15,20
Sudeste	6,00	10,80	42,65
Nordeste	3,30	18,30	28,91
Soma	100,00	100,00	100,00

Fonte: DNAEE (1992).<http://www.samaemogiguacu.com.br/curiosidades07.htm>

Figura 11- Mapa dos recursos hídricos do Brasil.



Fonte: www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/mapas/2846-recursos-hidricos-no-brasil

Os mananciais são todas as fontes de água subterrâneas ou superficiais que podem ser utilizadas para abastecer as cidades. Agora, com base na análise das imagens, reflitam sobre a situação do manancial que abastece a cidade.

Os rios nascem em determinado lugar e deságuam em outro. O local onde ele nasce chama-se nascente, o mesmo termina na foz e seus afluentes são rios menores que deságuam em outros maiores. A bacia hidrográfica é o conjunto de todos os elementos de um rio e se forma graças a diferentes cursos d'água, constituindo uma área de drenagem que funciona como se fosse um cone, pois apresenta as bordas elevadas. Por isso, toda água que cai em forma de chuva corre por diferentes caminhos até chegar a um rio ou lago principal.

Observe o esquema de bacia hidrográfica.

Figura 12- Bacia hidrográfica.



Fonte: www.caminhodasaguas.ufsc.br/bacia.jpg

- **Aplicação do conhecimento**

Para conhecer um pouco mais sobre os recursos hídricos do nosso país e para que conheçam a história do manancial que abastece a sua cidade, faça uma pesquisa investigativa em casa.

ATIVIDADE - A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO BRASIL

Questão 1. Durante o desenvolvimento da atividade, vocês conheceram as condições dos recursos hídricos no nosso país. Agora é o momento de conhecer de forma mais detalhada as características do(s) manancial (ais) que abastece(m) a sua cidade. Para isso, faça a pesquisa abaixo:

-O que são mananciais? Qual (is) o(s) manancial (ais) que abastece(m) a cidade?

-Vocês já tiveram a oportunidade de apreciá-lo?

-Como se encontra o manancial? Quais são suas condições?

-Qual a relação da comunidade com o(s) manancial (ais) que abastece (m) a sua cidade?

-Você conhece a história com o(s) manancial (ais) que abastece (m) a sua cidade?

-Como acredita que era no passado? Faça uma pesquisa na prefeitura de sua cidade ou converse com moradores antigos para conhecer as características com o(s) manancial(ais) que abastece (m) sua cidade.

Questão 2. Para realizar a atividade abaixo, você deverá utilizar o Atlas Geográfico para consultar em qual (is) bacia (s) hidrográfica (s) sua cidade está inserida. Após, localize no mapa abaixo qual é a maior bacia hidrográfica do Brasil.



Fonte: <http://murilocardoso.com/2012/01/23/mapas-regioes-hidrograficas-bacias-hidrograficas-e-sub-bacias-do-brasil/>

Fonte: Produzido pela autora (2016).



ATIVIDADE 5: A HISTÓRIA DO MANANCIAL QUE ABASTECE A CIDADE

Duração: Uma aula de 50 minutos.

Objetivos:

- Conhecer a história do manancial que abastece a cidade.
- Reconhecer e analisar práticas e situações que comprometem a disponibilidade de água no Brasil e examinar propostas para o uso sustentável do recurso.

- **Problematização Inicial**

O que podemos fazer para preservar as fontes de água que abastecem as nossas casas?

A partir dos conhecimentos construídos na atividade anterior e por meio da pesquisa realizada, chegou o momento de compartilhar o saber com os demais estudantes e o seu professor acerca das mudanças que ocorreram no (s) manancial (ais) que abastece (m) a sua cidade.

Para iniciar as discussões, responda ao questionamento abaixo:

“Por que devemos nos preocupar com a água do planeta”?

A vida humana sempre dependeu da água para a sua existência e a forma de cuidar da mesma não é uma novidade dos dias atuais. A sociedade ao longo do tempo sempre buscou normas e procedimentos visando proteger esse recurso natural tão importante (ROCHA et al., 2011).

Conforme Rocha et al. (2011), no Brasil há muito tempo existem tentativas de disciplinar e proteger o uso das águas de forma mais sistemática. No entanto, a partir do desenvolvimento e aumento da população, a gestão desse recurso de forma sustentável ainda encontra dificuldade na maioria dos estados brasileiros. Dessa forma, cabe à sociedade se posicionar a fim de tornar tal gestão realmente democrática e participativa.

- **Organização do Conhecimento**

A água tem múltiplas utilizações, dentre as quais, os usos consultivos, responsáveis por diminuir o volume da água dos rios, lagos e da água subterrânea. E também dos usos não consultivos, que não têm relação com o uso direto da água, isto é, ela é devolvida para o manancial com a mesma qualidade (CZAPSKI, 2008).

Porém, a utilização desse recurso deve ocorrer de forma sustentável. Existem ações globais, ações preventivas regionais e é dever da escola também promover mudanças e tal fato só será possível por meio da observação, das pesquisas, das discussões realizadas em sala de aula, para que dessa forma, as novas propostas e sugestões possam surgir.

Com base no conhecimento construído sobre as múltiplas formas de utilizar a água, **elabore** em seu caderno sugestões de formas sustentáveis de utilização desse recurso em sua casa e sua cidade.

- **Aplicação do Conhecimento**

Visando demonstrar a importância da água e sua utilização nos processos cotidianos, em equipes de quatro alunos, **elaborem um texto coletivo** explicitando o que aprenderam durante as discussões sobre a importância da água e seus múltiplos usos em nosso planeta.



ATIVIDADE 6: A VEGETAÇÃO E O CICLO DA ÁGUA

Duração: Duas aulas de 50 minutos

Objetivo:

- Identificar os fatores naturais que interferem na abundância e escassez da água, tendo em vista o consumo humano e a gestão inadequada dos recursos hídricos.

- **Problematização inicial**

Você já reparou como a temperatura em uma região com muita vegetação é bem mais amena comparada a uma região com pouca vegetação? Qual o motivo desse efeito?

Você aprendeu, por meio das atividades anteriores, a importância de cuidar dos mananciais que abastecem a sua cidade. No entanto, para garantir a qualidade de vida da população, conservar a vegetação nas áreas urbanas é uma importante estratégia para evitar as crises hídricas. A escassez de água está relacionada a fatores como falta de planejamento das cidades e o desperdício, que, por sua vez, é um reflexo da falta de conscientização da população em relação à escassez de água. Também podemos relacionar o desmatamento com as mudanças da paisagem ao longo dos anos, que tem como consequência, a alteração da temperatura e redução dos recursos hídricos.

Com base nas informações, responda às questões:

- Em sua cidade existe muita vegetação? Você já observou com atenção as praças públicas, ruas, avenidas, jardins das casas?

-Você já teve a oportunidade de visitar cidades que possuem ambientes com muitos vegetais e outras que não possuem grande quantidade?

-Você consegue explicar qual a importância da vegetação para evitar o aumento da temperatura?

- Você já deve ter assistido a algum noticiário que descreve grandes enchentes que ocorrem em nosso país e os estragos que provocam. Você acha que a falta de vegetais nas cidades tem alguma relação com o aumento de enchentes?

- **Organização do Conhecimento**

Com o objetivo de compreender a importância da vegetação para a conservação dos recursos hídricos, leia o texto e analise a imagem: “Entenda como as árvores ajudam a combater as ilhas de calor nas cidades”, disponíveis no link:

<http://ciclovivo.com.br/noticia/entenda-como-as-arvores-ajudam-a-combater-as-ilhas-de-calor-nas-cidades/>

Figura 13- Ilhas de Calor.



Ter uma ou mais árvores perto de casa é um jeito simples de obter muitos benefícios pessoais e ambientais. | Foto: iStock by Getty

Fonte: <http://ciclovivo.com.br/noticia/entenda-como-as-arvores-ajudam-a-combater-as-ilhas-de-calor-nas-cidades/>

Os vegetais, além de deixarem as cidades mais vistosas, contribuem para tornar a temperatura mais amena, pois suas folhas refletem e absorvem energia solar luminosa. Além da grande importância da transpiração que faz com que o ambiente se torne mais úmido,

tornando assim, a temperatura do ambiente mais agradável. Também existem vegetais frutíferos que oferecem alimento para os moradores e os animais.

Outra grande vantagem de uma cidade com muita vegetação é que a mesma reforça o solo, além disso, as folhas podem dispersar as gotas da chuva, fazendo com que caiam de forma mais suave, não ocasionando enchentes. Após, a água irá penetrar no solo e posteriormente chegará até os aquíferos subterrâneos que abastecem os rios e córregos, impedindo que os cursos de água transbordem.

Os aquíferos são formações geológicas subterrâneas feitas de rochas permeáveis e porosas. Tais reservatórios são capazes de armazenar água e permitir o seu movimento, por ser muito permeáveis, retendo assim a água das chuvas que penetram no solo e posteriormente abastece os poços artesianos e rios.

Como tarefa de casa, visando aprimorar os conhecimentos sobre os temas discutidos, pesquise sobre as regiões do Brasil que sofrem com a crise hídrica e também sobre as características do aquífero Guarani.

Para adquirir mais informações sobre o aquífero Guarani, entre no site do Ministério do Meio Ambiente:

<http://www.mma.gov.br/destaques/item/8617-aqu%C3%ADfero-guarani>

- **Aplicação do Conhecimento**

Agora que vocês já possuem conhecimento sobre a importância da vegetação na área urbana, compartilhem com sua turma o resultado da pesquisa realizada sobre o manancial que abastece a cidade. Posteriormente, com o auxílio do (a) professor (a), a turma poderá montar um mural para explicitar os conhecimentos construídos nessa etapa da sequência didática (SD).



ATIVIDADE 7: CONHECENDO A PAISAGEM QUE NOS CERCA

Duração: Três aulas de 50 minutos.

Objetivos:

- Identificar a organização do lugar em que está localizada a escola.
- Diagnosticar os possíveis problemas ambientais existentes no entorno da escola durante a realização do Estudo do Meio, visando investigar a existência de vegetação na cidade e sua relação com o ciclo hidrológico.

Problematização inicial

Como é a paisagem do trajeto que você faz de sua casa até a escola? Você acha necessária alguma modificação nesse ambiente para torná-lo melhor? Qual?

Você aprendeu, a partir do conhecimento construído na atividade anterior, que a manutenção das paisagens nas áreas urbanas é muito importante para a ocorrência do ciclo da água e muitos outros fatores. A partir dos conhecimentos construídos, responda às questões:

- Você já observou a paisagem enquanto realiza o trajeto para a escola?
- As casas, praças, calçadas e avenidas possuem vegetação em sua área? Você observou se na área da escola aparecem muitos pássaros?
- Você costuma realizar o trajeto até a escola de carro ou caminhando? Durante o percurso, você já observou com atenção o ambiente? Vocês conhecem bem o bairro onde a escola está inserida? A região possui vegetação nas calçadas, praças e jardins?

- **Organização do Conhecimento**

Você deve perceber a importância de não cimentar quintais e asfaltar as cidades desnecessariamente e também sobre a importância de recuperar áreas degradadas. Para

conhecer a paisagem do bairro onde sua escola está inserida, sua turma poderá realizar uma aula de campo para analisar a quantidade de vegetação existente na área.

Para realizar a aula de campo, sua turma precisará contar com o apoio do professor e toda a comunidade escolar. A turma poderá ser dividida em equipes, cada uma ficará responsável pela análise das casas de uma determinada rua e deverá reunir informações sobre a existência de vegetação na sua área. A aula de campo poderá acontecer no horário da aula ou no contra turno, dependendo da organização da escola. Precisarão contar com o apoio de toda a equipe pedagógica. Nesta aula, vocês juntamente com os profissionais da escola, deverão realizar uma pesquisa no bairro onde a escola está inserida com o objetivo de investigar a existência ou não de vegetação nas residências de algumas ruas delimitadas previamente.

Durante a visita ao ambiente, é fundamental que cada estudante tenha um diário de bordo, que é um caderno ou bloco utilizado para registrar todas as etapas da visita. O mesmo deve ser extremamente detalhado, contendo todos os dados do ambiente investigado.

- **Aplicação do Conhecimento**

Com base na coleta de dados da pesquisa de campo realizada sobre o número de casas no bairro da escola que possuem vegetação em suas residências, chegou o momento da turma compartilhar o resultado.

Após compartilhar os resultados, é o momento de elaborar, em equipe, um gráfico de colunas a partir dos dados obtidos na aula de campo.

Para a produção dos gráficos é preciso conhecer algumas características importantes. De acordo com Lopes (2012), em primeiro lugar, é fundamental que compreendam a distinção entre gráfico de colunas e de barras. No gráfico de colunas, os retângulos estão voltados “para cima”, com a base fixa para todas as colunas no eixo horizontal e a altura varia de acordo com os dados, no eixo vertical. No gráfico de barras, os retângulos estão invertidos, ou seja, a base fixa está no eixo vertical e o comprimento da barra varia de acordo com os dados no eixo horizontal. O gráfico de colunas múltiplas e o de barras múltiplas são, geralmente, utilizados para representar, simultaneamente, dois ou mais eventos, com o objetivo de compará-los.

Os gráficos poderão ser produzidos utilizando papel quadriculado ou através da malha milimetrada. A última opção só deverá ser utilizada se os estudantes já souberem medidas de comprimento em centímetros e milímetros, além de sua representação com o uso de números decimais.



ATIVIDADE 8: QUAL A PAISAGEM IDEAL

Duração: Duas aulas de 50 minutos

Objetivos:

- Estudar a paisagem da rua e bairro da escola, visando investigar a relação entre a mesma e os recursos hídricos.

Problematização Inicial

Qual é a paisagem ideal para a manutenção da vida em nosso planeta?

Durante o desenvolvimento da sequência didática, vocês compreenderam a importância da água para o equilíbrio do planeta. Além disso, compreendeu a relação da vegetação com a manutenção da temperatura agradável no ambiente, conheceu as questões hídricas do nosso país e da sua cidade. A partir de todo o conhecimento construído até o momento, responda à questão acima.

- **Organização do Conhecimento**

Nessa etapa da sequência, vocês já adquiriram informações relevantes sobre a importância da água em várias perspectivas. Durante as aulas anteriores, compreenderam o percurso que a água realiza em seu ciclo, quais são as interferências que esse ciclo pode sofrer, perceberam a importância da vegetação para o equilíbrio dos recursos hídricos no planeta e temperatura do ambiente, conheceram os usos consuntivos e não-consuntivos da água em nosso planeta, além de compreenderem as mudanças de fases.

Com base nos conhecimentos construídos até o momento, entre no infográfico abaixo. É fundamental conservar os recursos hídricos para a manutenção de uma paisagem ideal nas cidades.

Figura 14- Ciclo da Água na cidade (infográfico).



Fonte: http://scienceblogs.com.br/100nexus/2011/06/o_ciclo_da_guainfogrifico_anima/

Veja também: http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/marco/infografico-o-ciclo-da-agua-nas-cidades/infografico_agua.swf

- **Aplicação do Conhecimento**

A partir das discussões em sala de aula sobre a importância de conservar os recursos hídricos do nosso planeta, **em equipe, vocês irão produzir um *stop motion*** sobre qual deve ser a paisagem ideal para que os seres vivos tenham qualidade de vida. Se a escola não disponibilizar de recursos tecnológicos, façam ilustrações para retratar o tema discutido nas aulas.

A técnica *stop motion* utiliza a disposição de sequências de fotografias diferentes de um mesmo objeto inanimado para simular o seu movimento. Tais fotografias são nomeadas de quadros e geralmente são tiradas de um mesmo ponto, com o objeto sofrendo uma leve mudança de lugar, afinal é isso que dá a ideia de movimento (CIRIACO, 2009).

Entre no site abaixo, que explica de forma detalhada a técnica de *stop motion*.

<http://www.tecmundo.com.br/video/12691-como-criar-videos-stop-motion.htm>



ATIVIDADE 9: CONHECER PARA CUIDAR

Duração: Duas aulas de 50 minutos

Objetivos:

- Interpretar reportagem que trata da temática ambiental, em especial, sobre os recursos hídricos do nosso planeta.

- **Problematização Inicial**

Leia o texto “A Água do Planeta vai acabar?”, da revista Ciência Hoje das Crianças, que ressalta a importância da água, também disponível no link:

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-agua-do-planeta-vai-acabar/>.

“A Água do planeta vai acabar?”

No texto, o autor Léo Heller (UFMG) enfatiza que a quantidade de água do planeta é a mesma há milênios. No entanto, ressalta que a quantidade da água de qualidade para o nosso consumo está diminuindo. O mesmo aponta que tal fato está relacionado às mudanças de clima no planeta, às enchentes e outros eventos que causam impacto nos mananciais.

Para a próxima etapa, tragam reportagens que retratem sobre o tema “Escassez de água no planeta” para aprimorar os estudos.

Figura 15- Texto “A água do Planeta vai acabar?”



Fonte: chc.org.br/a-agua-do-planeta-vai-acabar/

- **Organização do conhecimento**

Após a leitura do texto sugerido pelo professor e as reportagens que todos trouxeram sobre o tema “Escassez de água no planeta”, chegou o momento de conversar sobre todas as atividades desenvolvidas até o momento e analisar a importância de conservar os recursos naturais do nosso planeta, visando possibilitar a permanência da qualidade de vida.

- **Aplicação do Conhecimento**

Após o desenvolvimento de todas as atividades da sequência, em dupla, vocês irão produzir uma história em quadrinhos virtual ou impressa, com o título: “Por que devemos nos preocupar com a falta de água”.

O aplicativo para produzir histórias (figura 16) em quadrinhos *online* é simples e auto explicativo. Para isso, cada estudante deverá fazer um cadastro e, posteriormente, basta seguir as instruções.

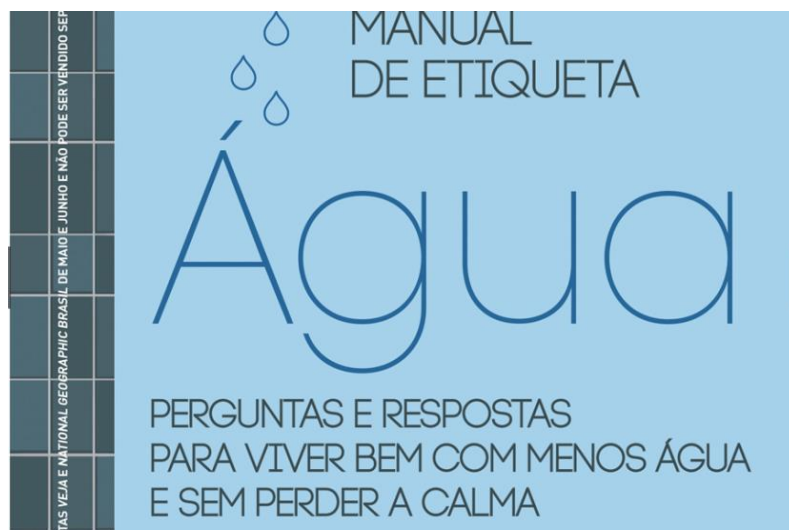
A comunidade escolar deverá promover um recreio cultural objetivando apresentar os resultados dos trabalhos desenvolvidos ao longo da SD, visando promover a conscientização acerca da importância do tema “Água e Ambiente para a qualidade de vida do nosso planeta e todos os seres vivos”.

Figura 16 - Aplicativo para a produção da história em quadrinhos.



Fonte: gfsolucoes.net/criar-historias-em-quadrinhos-pixton

Figura 17- Manual de Etiqueta Água.




Fonte: <http://www.mostrarioseruas.com.br/assets/manual-de-etiqueta-2014.pdf>

Figura 18 - Texto para subsidiar a produção da história em quadrinhos.

Água é vida!

Tão importante para a preservação da vida na Terra, esse líquido tem até seus direitos!

NOTÍCIAS - 10-06-2010 MEIO AMBIENTE IMPRIMIR PDF



“Dona Maria, olha a torneira pingando! Victor, não demore muito no banho! Martinha, feche a torneira enquanto escova os dentes! Vamos economizar!...” O

hoje.uol.com.br/wp-content/uploads/2012/01/4294a.jpg como o dia mundial da água pela Organização das

Fonte: chc.org.br/agua-e-vida/

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entre palavras**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan./jul. 2013.
- CIRIACO, D. **O que é Stop Motion**. 15 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- CZAPSKI, S. **Mudanças Ambientais Globais: pensar + agir na escola e na comunidade**. Brasília: MEC, MMA, 2008.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.
- GEHLEN, S.T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2016.
- GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A.F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa**. Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0875-3.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- GONÇALVES, J. A. **Meio Ambiente: a vida em jogo**. São Paulo: Salesiana, 2007.
- LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, 2012.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 26, maio/jun./ jul./ ago. 2004.
- NASCIMENTO, J. M. de; AMARAL, E. M. R. do. O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos. **Rev. Ciênc. educ.**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 jul. 2015.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: **32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/32ra/plenarias12.htm>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ROCHA, G. de A. et al. **Caderno de Educação Ambiental: Recursos Hídricos**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2011.
- SCHMIDT, M. A.; GARCIA, T. B. O trabalho histórico na sala de aula. **História e Ensino**, Londrina, v. 9, p. 219-238, out. 2003. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/12086>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



ORIENTAÇÕES PARA O(A) PROFESSOR(A)

Abaixo seguem as orientações detalhadas para o desenvolvimento de todas as atividades propostas na Sequência Didática: *Água no Ambiente*. Todas as atividades estão organizadas e fundamentadas nos pressupostos teóricos da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti (2000). Conforme os autores, os Três Momentos Pedagógicos, são: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Prezados professores, a etapa da “Aplicação do Conhecimento” estabelece que o professor retome o conhecimento que o estudante internalizou até o momento, visando que o mesmo seja capaz de interpretar as situações iniciais sobre o tema em estudo, bem como, que consiga explorar novas situações que não estejam diretamente ligadas ao objeto de estudo, mas que utilizam o mesmo conhecimento. Portanto, esta etapa não significa o fim do processo, mas sim, o momento em o estudante deve compreender o que foi proposto inicialmente e consiga ir além.

De acordo com a teoria sociocultural de Vygotsky é fundamental que o (a) professor (a) privilegie as atividades em equipe, para possibilitar a interação entre os estudantes e desses com o professor, visando à construção do conhecimento.

Importante!

Prezados professores, todos os sites sugeridos na sequência didática estão disponíveis também no Blog.

- Página do Blog: <http://alessadiascosta.wixsite.com/alediascosta>



ATIVIDADE 1: O CAMINHO PERCORRIDO PELA ÁGUA

- **Objetivos:**

- Conhecer e compreender como ocorre a reciclagem da água no ambiente, na dinâmica do ciclo hidrológico.

- Analisar a importância do ciclo da água para a formação de rios, lagos e fontes de água potável.

- Desenvolver a habilidade de consultar anotações como subsídio para exposição oral. (só para professores)

- Aprender a tomar decisões respeitando o posicionamento dos colegas de equipe.

- Participar da interação em sala de aula.

- **Problematização Inicial:**

Para iniciar a aula sobre o caminho percorrido pela água em nosso planeta, o(a) professor(a) deverá passar o clipe da música “A Água”, de Arnaldo Antunes, e, se possível, deverá entregar a letra para os estudantes, visando relacionar o tema com situações do cotidiano. Após ouvirem a música e fazerem a leitura compartilhada da letra, o professor irá lançar questões problematizadoras, oralmente, visando promover uma discussão e análise do conhecimento prévio dos estudantes. A seguir, irá pedir que os estudantes respondam às questões por escrito.

Dica importante!

Prezados professores, de acordo com Moreira e Massarani (2006), a música é uma arte muito ligada à matemática e à ciência e sempre foi um grande referencial sobre a cultura de uma época e suas visões, além de representações e atitudes do homem acerca do mundo e da vida. Conforme o autor, em muitos períodos da história, questões procedentes da música estimulam a investigação científica. Nesse contexto, uma das formas de usar essa arte na Ciência, refere-se à utilização das letras de canções da música popular brasileira, que muitas

vezes expressam temas e visões sobre a Ciência. No entanto, é fundamental ressaltar que, em função da licença poética algumas letras não retratam os conceitos científicos de forma correta.

A letra da canção utilizada na atividade 1 da SD, “*A Água de Arnaldo Antunes e Paulo Tatit*”, não tem por objetivo o desenvolvimento de conceitos científicos, pois sua letra retrata o ciclo da água de forma fictícia. Dessa forma, a música deverá ser utilizada para motivar os estudantes e introduzir o tema *Água no Ambiente* de forma lúdica, para posteriormente, desenvolver os conceitos envolvidos no ciclo hidrológico.

Importante! Entre no site abaixo para encontrar a música!

- **Música:** A Água (Arnaldo Antunes)

- **Site:** https://www.youtube.com/watch?v=ZqyNUESL_yU

- **Organização do Conhecimento:**

Visando à promoção da construção do conhecimento e auxílio aos estudantes na compreensão do caminho percorrido pela água em nosso planeta, poderá utilizar imagens para fazer uma exposição oral, quando se explicará para os estudantes que graças à energia proveniente do Sol, a água realiza um ciclo em nosso planeta.

Neste momento, será interessante utilizar uma apresentação em *Power point* ou outro programa como o *Prize* para explicar aos estudantes qual a importância da energia solar para o ciclo da água. Você poderá também apresentar um vídeo como o sugerido no link abaixo. A energia irradiada do Sol é responsável pela evaporação da molécula de água. Ela se condensa em nuvens e precipita na terra como chuva ou como neve, dependendo da temperatura. Posteriormente, a molécula retorna onde tudo começou, ao oceano. Se em sua escola não tiver recursos multimídia pode utilizar cartazes ou outras fontes de imagem.

DICA!

- Vídeo produzido pelo Programa Água Brasil é uma iniciativa do Banco do Brasil em parceria com a organização ambientalista WWF-Brasil, a Fundação Banco do Brasil e a Agência Nacional de Águas (ANA) pela conservação da água:

Site: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/36-eba/3954-video-animacao-mostra-a-importancia-da-preservacao-do-ciclo-da-agua-para-a-sociedade.html>

- **Sugestão de programa para fazer apresentação:**

<https://prezi.com/>

- **Aplicação do Conhecimento:**

Um dos modos para verificar qual foi a compreensão dos estudantes acerca da introdução do tema “Ciclo Hidrológico”, é pedir para que os mesmos respondam, individualmente, em uma folha, as questões iniciais. Se uma aula não for suficiente, poderá pedir para que realizem essa atividade como tarefa de casa. Neste momento, pode-se levar em consideração o envolvimento dos estudantes nas discussões no grande grupo ao longo da aula, visando analisar se os mesmos compreenderam a relação do Sol com o ciclo da água.



ATIVIDADE 2: O CICLO HIDROLÓGICO EM UM PEQUENO ESPAÇO

- **Objetivo:**

- Compreender os processos cíclicos da água na natureza a partir de uma atividade investigativa.

- **Problematização Inicial:**

Após instigar os estudantes a partir das questões iniciais e analisar as respostas, o professor deverá continuar as discussões e interações em sala de aula. Após as discussões, deverá propor a construção de um terrário no pátio da escola para aprimorar os conhecimentos acerca da dinâmica do ciclo hidrológico.

Vale ressaltar que será fundamental o professor deixar o material previamente preparado em função do tempo. No entanto, a participação dos estudantes no processo é fundamental. Se a escola não tiver um espaço para coletar os materiais para a construção do terrário, o professor deverá providenciá-los previamente. A construção do terrário irá possibilitar que os estudantes ampliem as reflexões sobre as questões iniciais.

Para que os alunos elaborem suas repostas sobre as questões que foram lançadas pela(o) professora(o), deverão observar o terrário e registrar as mudanças ao longo de uma semana.

- **Organização do Conhecimento:**

No segundo momento, o (a) professor (a) irá ampliar as explicações sobre o caminho percorrido pela água em nosso planeta. No entanto, vale ressaltar que poderá instigar os estudantes sobre alguns questionamentos que só serão concretizados após a observação do terrário, ao longo de uma semana.

Os terrários podem ficar expostos na sala de aula em local que receba a luz do Sol e o professor deve instigar os estudantes a observá-lo de dois em dois dias, de forma criteriosa.

Professor veja como construir um terrário!

Atividade prática investigativa: Construção de um terrário

- **Materiais:**

- Uma garrafa PET grande; uma xícara com pedrinhas para aquário; uma xícara de carvão vegetal; quatro xícaras de terra adubada; uma xícara de água filtrada; três mudas de plantas de pequeno porte; fita adesiva; formigas ou outros insetos (opcional).

- **Procedimento:**

- Cortar a garrafa PET ao meio.
- Cobrir o fundo da garrafa com os pedregulhos, deixando essa camada o mais plana possível.
- Em seguida, coloque o carvão vegetal sobre as pedras e por último a terra. Deixe essas camadas planas.
- Faça pequenos furos na camada de terra para plantar as mudas. Coloque as plantas, deixando espaços entre elas e enterrando as raízes delicadamente.
- Molhe as plantas com cuidado.
- Logo após, lacrar a garrafa com a fita adesiva.
- Observar e registrar por meio de fotos ao longo de uma semana.

Fonte: Adaptado de MODERNA. **Projeto Araribá:** ciências. 6º ano. 4. ed. São Paulo, 2014.

Dica importante!

Prezados professores, no ciclo hidrológico não é somente o aumento da temperatura que facilita a evaporação. A passagem da água da fase líquida para vapor pode ser influenciada pela ação dos ventos ou mesmo ser espalhada de modo que aumente a interação entre as partículas de água com o meio. Dessa forma, um número maior de partículas irá adquirir energia suficiente para sair da fase líquida.

No terrário, a energia irradiada pelo Sol aquece a parte interna e promove a evaporação. O ar no interior fica saturado de vapor. Quando isso ocorre, há um equilíbrio entre a evaporação e a condensação do vapor. A garrafa em contato com o ar atmosférico perde calor e fica com uma temperatura inferior que a temperatura do vapor de água no interior do terrário. Por sua vez, o vapor perde calor para a garrafa e se condensa na superfície.

É importante explicar para os estudantes que para evaporar a água líquida absorve calor de uma fonte quente. Para a água condensar, o vapor de água deve perder calor para um objeto que está com uma temperatura inferior que a sua. Portanto, a condensação é um processo oposto à evaporação.

- **Aplicação do Conhecimento:**

Após uma semana, é interessante retomar as questões propostas no momento da construção do terrário, visando analisar se a atividade contribui para a compreensão da dinâmica do ciclo da água em nosso planeta.

A partir da perspectiva sociointeracionista de Vygotsky, é importante levar em consideração o envolvimento dos estudantes na produção do terrário e as discussões promovidas durante a atividade. Também é pertinente analisar as respostas escritas visando analisar se a construção do terrário ampliou a compreensão sobre o ciclo da água em nosso planeta.



ATIVIDADE 3: CONHECER AS MUDANÇAS DE FASE DA ÁGUA

- **Objetivos:**

- Conhecer o fenômeno de transpiração vegetal e relacioná-lo ao ciclo hidrológico.
- Reconhecer a liberação do vapor d' água realizada pelas plantas.
- Identificar as mudanças de fase da água em seu ciclo.
- Utilizar recursos tecnológicos para enriquecer a organização do conhecimento.

- **Problematização Inicial:**

Nesta aula, o professor deverá iniciá-la, mostrando imagens de algumas situações que demonstrem as mudanças de fases da água em variadas situações e deverá lançar alguns questionamentos.

- **Organização do Conhecimento:**

Além do uso de imagens e exemplos de situações cotidianas, existem outros recursos que explicam as mudanças de fase e a importância desse recurso para as nossas vidas e do nosso planeta. Um deles é por meio do uso de objetos digitais de aprendizagem que trazem simulações de situações reais para a formação de conceitos. Em consonância com essa ideia, segundo Gehlen e Delizoicov (2011, p. 137), Vygotsky assegurava que:

[...] a formação de conceitos é um processo de caráter produtivo e não reprodutivo, em que o conceito surge e se configura no curso de uma operação complexa voltada para a solução de algum problema, e que só a presença de condições externas e o estabelecimento mecânico de uma ligação entre a palavra e o objeto não são suficientes para a criação de um conceito (GEHLEN; DELIZOICOV, 2011, p. 137).

No processo de organização do conhecimento, o desenvolvimento de várias atividades é importante para a construção efetiva do conhecimento.

Dessa forma, após o momento inicial, se a escola disponibilizar de projetor multimídia ou laboratório de informática, o (a) professor (a) poderá utilizar um objeto de aprendizagem para explicar sobre as mudanças de fase da água que ocorrem no ciclo e discorrer sobre a

importância desse recurso para as nossas vidas e do nosso planeta. Se o professor não dispuser de tal recurso, poderá apresentar cartazes ou desenhos no quadro da sala de aula retratando o ciclo hidrológico.

DICA IMPORTANTE!

- Objeto Digital de Aprendizagem- Ciclo da Água:

Fonte:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>

- **Aplicação do Conhecimento:**

Nesta etapa, é importante que o (a) professor (a) estimule os estudantes a elaborarem respostas escritas sobre as questões iniciais, procurando analisar se por meio do objeto de aprendizagem digital, os estudantes conseguiram compreender a dinâmica do ciclo hidrológico.

O (a) professor (a) deverá levar em consideração o envolvimento dos estudantes nas discussões no grande grupo em sala de aula. Logo após, deverá analisar as respostas das questões lançadas para promover a discussão.



ATIVIDADE 4: A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO BRASIL

- **Objetivo:**

- Identificar a distribuição de água no planeta e especialmente no Brasil.

- **Problematização Inicial:**

Após a discussão inicial sobre o manancial que abastece a cidade onde a sequência está sendo aplicada, cabe ao professor apresentar aos estudantes a situação dos recursos hídricos em nosso país. Afinal, nos últimos anos, algumas cidades já sofrem com a falta d'água.

- **Organização do Conhecimento:**

Por meio de exposição oral dialogada, utilizando projetor multimídia ou cartazes, o(a) professor(a) deverá mostrar para os estudantes que, apesar do Brasil ser considerado a maior potência hídrica do planeta, faz-se necessário, em algumas épocas do ano, o racionamento de água dos seus habitantes.

Será interessante também, neste momento, apresentar imagens de mapas e tabelas por meio de projetor multimídia ou material impresso, para analisar a distribuição da água em nosso país e posteriormente fazer alguns questionamentos. É importante lembrar que todas as questões trabalham com o levantamento de hipóteses e podem ser um rico material para analisar o conhecimento prévio dos estudantes. Para isso, tenha tranquilidade para esperar que os estudantes elaborarem suas respostas.

Também vale ressaltar que, para este trabalho, conforme Schmidt e Garcia (2003), é fundamental fazer um amplo levantamento de dados, sempre considerando o objetivo da pesquisa: fornecer fontes históricas do município e seu manancial para os estudantes. É importante lembrar que o material selecionado deve ser motivador e a leitura agradável, evitando causar desinteresse pelo tema. É possível encontrar documentos e informações sobre a história do município e seu manancial em: bibliotecas municipais; prefeitura e subprefeitura;

site oficial do município; livros ou sites de memorialistas; conversas com antigos moradores; arquivos de jornais locais. Também é pertinente conseguir informações atuais sobre o município e seu manancial, visando estabelecer comparações com o passado.

DICA IMPORTANTE!

Além disso, se tiver internet na sala de aula, acesse o *Google Maps* (<https://www.google.com.br/maps>) e/ou o *Google Earth* (<https://www.google.com.br/earth/>), utilizando os recursos de zoom e streetview, a fim de pesquisar a localização da bacia onde o manancial que abastece a cidade se encontra

- **Aplicação do Conhecimento:**

Uma maneira de analisar o aprendizado dos estudantes sobre os recursos hídricos do nosso país e o manancial que abastece a cidade, é pedir para os mesmos responderem, individualmente, em uma folha, à atividade proposta. Se uma aula não for suficiente, poderá pedir para que realizem essa atividade como tarefa de casa. Neste momento, pode-se levar em consideração o envolvimento dos estudantes nas discussões no grande grupo ao longo da aula, procurando analisar se compreendem o tema proposta no início da atividade. Na avaliação do comportamento, o(a) professor(a) deverá levar em consideração a disciplina dos estudantes no momento das discussões e se os mesmos estavam atentos e participativos durante a aula.

VEJA A DICA!

- Mapa Bacias Hidrográficas do Brasil:

content/uploads/2012/11/Bacias_hidrograficas-principais-rios.jpg



ATIVIDADE 5: A HISTÓRIA DO MANANCIAL QUE ABASTECE A CIDADE

- **Objetivos:**

- Conhecer a história do manancial que abastece a cidade.
- Reconhecer e analisar práticas e situações que comprometem a disponibilidade de água no Brasil e examinar propostas para o uso sustentável do recurso.

- **Problematização Inicial:**

Com base na aula anterior, uma sugestão é mostrar fotos ou fazer uma apresentação em *power point* sobre as mudanças do manancial que abastece a cidade ao longo dos anos.

Na mesma aula, é importante promover uma discussão dialogada a partir do questionamento:

“Por que devemos nos preocupar com a água do planeta”?

A vida humana sempre dependeu da água para a sua existência e a forma de cuidar da mesma não é uma novidade dos dias atuais. A sociedade ao longo do tempo sempre buscou normas e procedimentos visando proteger esse recurso natural tão importante (ROCHA et al., 2011).

Conforme Rocha et al. (2011), no Brasil, há muito tempo existem tentativas de disciplinar e proteger o uso das águas de forma mais sistemática. No entanto, a partir do desenvolvimento e aumento da população, a gestão desse recurso de forma sustentável ainda encontra dificuldade na maioria dos estados brasileiros. Dessa forma, cabe à sociedade se posicionar a fim de tornar tal gestão realmente democrática e participativa.

De acordo com a lei de Diretrizes e Bases Nacionais da Educação Básica

No Ensino Fundamental, acolher significa também cuidar e educar, como forma de garantir a aprendizagem dos conteúdos curriculares, para que o estudante desenvolva interesses e sensibilidades que lhe permitam usufruir dos bens culturais disponíveis

na comunidade, na sua cidade ou na sociedade em geral, e que lhe possibilitem ainda sentir-se como produtor valorizado desses bens (BRASIL, 1996, artigo 23).

Com base no exposto, a partir do ensino de Ciências é possível promover reflexões sobre o significado ético dos conteúdos desenvolvidos e suas relações com o mundo. No Ensino Fundamental, especialmente nas séries iniciais, o professor conta com a curiosidade das crianças com relação às mudanças que fazem parte de seu cotidiano, com relação aos fenômenos naturais e com relação à natureza que os cerca.

- **Organização do Conhecimento:**

Neste momento, faz-se necessário explicar aos estudantes os usos da água e de que forma cada um pode contribuir para a manutenção da qualidade desse recurso. Afinal, o objetivo definido pelo Referencial Curricular Nacional é observar e explorar o meio ambiente com curiosidade, percebendo-se como ser integrante, dependente, transformador e, acima de tudo, que tem atitudes de conservação (BRASIL, 1998).

- **Aplicação do conhecimento:**

Visando à interação entre os estudantes para a promoção da construção efetiva do conhecimento, separe os estudantes em equipes de quatro alunos.

Além da análise das produções textuais, é fundamental neste momento considerar o envolvimento dos estudantes nas discussões promovidas ao longo da aula.



ATIVIDADE 6: A VEGETAÇÃO E O CICLO DA ÁGUA

- **Objetivo:**

- Identificar os fatores naturais que interferem na abundância e escassez da água, tendo em vista o consumo humano e a gestão inadequada dos recursos hídricos.

- **Problematização Inicial**

Por meio de uma aula dialogada, o(a) professor(a) deverá continuar as discussões e, nesse momento, deverá relacionar a questão do desmatamento e mudanças da paisagem ao longo dos anos com a alteração da temperatura e redução dos recursos hídricos.

Para auxiliar a reflexão, se a escola disponibilizar de projetor multimídia, será interessante passar algumas animações sobre as mudanças de paisagem.

VEJA A DICA!

Sugestão de animação: <https://www.youtube.com/watch?v=HktsC921d44>

- **Organização do Conhecimento:**

Com o objetivo de compreender a importância da vegetação para a conservação dos recursos hídricos, **veja o vídeo sobre o ciclo da água:**

<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/36-eba/3954-video-animacao-mostra-a-importancia-da-preservacao-do-ciclo-da-agua-para-a-sociedade.html>

Os vegetais, além de deixarem as cidades mais bonitas, contribuem para tornar a temperatura mais baixa, pois suas folhas refletem e absorvem energia solar luminosa. Além da grande importância da transpiração, que faz com que o ambiente se torne mais úmido, tornando assim, a temperatura do ambiente mais agradável. Também existem as plantas frutíferas que oferecem alimento para os moradores e os animais.

Outra grande vantagem de uma cidade com muita vegetação, é que as plantas são responsáveis por reforçarem o solo, além das suas folhas dispersarem as gotas da chuva, fazendo com que caiam de forma mais suave, não ocasionando enchentes. Em seguida, a água irá penetrar no solo e posteriormente chegará até os aquíferos subterrâneos que abastecem os rios e córregos, impedindo que os cursos de água transbordem.

Os aquíferos são formações geológicas subterrâneas feitas de rochas permeáveis e porosas. Tais reservatórios são capazes de armazenar água e permitir o seu movimento, por serem muito permeáveis, retendo assim, a água das chuvas que penetra no solo e conseqüentemente abastece os poços artesianos e rios.

Como tarefa de casa, visando aprimorar os conhecimentos sobre os temas discutidos, pesquise sobre as regiões do Brasil que sofrem com a crise hídrica e também sobre as características do Aquífero Guarani.

ATENÇÃO PARA AS DICAS!

- Para adquirir mais informações sobre o aquífero Guarani, entre no site do Ministério do Meio Ambiente:

<http://www.mma.gov.br/destaques/item/8617-aqu%C3%ADfero-guarani>

-Vídeo sobre o Ciclo da água e os impactos sofridos:

<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/36-eba/3954-video-animacao-mostra-a-importancia-da-preservacao-do-ciclo-da-agua-para-a-sociedade.html>

- **Aplicação do Conhecimento:**

Após as discussões sobre a importância da vegetação na área urbana, os estudantes deverão compartilhar o resultado da pesquisa realizada sobre o manancial que abastece a cidade, e, posteriormente, com o auxílio do(a) professor(a), a turma poderá montar um mural para explicitar os conhecimentos adquiridos nessa etapa da sequência didática (SD).

Também será importante considerar o comportamento e envolvimento dos estudantes nas discussões promovidas ao longo da aula sobre a relação das plantas com o ciclo da água,

em seguida, deverá ser analisado o resultado das pesquisas realizadas em casa e a participação dos mesmos na produção do mural.



ATIVIDADE 7: CONHECENDO A PAISAGEM QUE NOS CERCA

- **Objetivo:**

- Identificar a organização do lugar em que está localizada a escola.

- Diagnosticar os possíveis problemas ambientais existentes no entorno da escola durante a realização do Estudo do Meio, visando investigar a existência de vegetação na cidade e sua relação com o ciclo hidrológico.

- Exercitar o respeito ao Meio Ambiente, participando das reflexões para a solução dos problemas ambientais, dentre eles, os recursos hídricos do lugar em que se está inserido.

- Interpretar dados e informações.

- Realizar a construção de gráficos de coluna.

- **Problematização Inicial**

Visando motivar os estudantes, nesse momento, o professor poderá levar um morador antigo para conversar com os mesmos sobre a região onde a escola está inserida.

Após esse momento, onde o(a) professor(a) ressaltou a importância de evitar cimentar quintais e asfaltar as cidades desnecessariamente e também sobre a importância de recuperar áreas degradadas, o mesmo deverá promover uma aula de campo pelo bairro da escola visando à sensibilização dos estudantes e almejando, futuramente, uma possível mudança de atitude com relação à educação para uma vida sustentável.

Os estudantes deverão levar para casa um bilhete elaborado pela coordenação pedagógica da escola comunicando e pedindo autorização dos pais para que participem, na aula seguinte, da atividade de campo pelo bairro da escola.

- **Organização do Conhecimento:**

Professor (a), para desenvolver essa aula, você deverá se preparar realizando uma pesquisa sobre o bairro da escola. É importante saber previamente como surgiu o nome atual

do bairro da escola, como as pessoas viviam na época, como eram as ruas e as avenidas, como eram as construções, que problemas seus moradores enfrentavam. Além disso, procure algumas imagens de época. Esse material poderá ser fornecido aos alunos como fonte de pesquisa antes da aula de campo.

A turma poderá ser dividida em equipes, cada uma ficará responsável por analisar as casas de uma determinada rua e reunir informações sobre a existência de vegetação na sua área. A aula de campo poderá acontecer no horário da aula ou no contraturno, dependendo da organização da escola e precisará contar com o apoio de toda a equipe pedagógica. Nessa aula, os estudantes, juntamente com os profissionais da escola, deverão realizar uma pesquisa no bairro onde a escola está inserida, com o objetivo de investigar a existência ou não de vegetação nas residências de algumas ruas delimitadas previamente.

No caso de uma cidade com grande área verde, o professor deverá auxiliar os estudantes a relacionar o resultado com a qualidade de vida da população em questão. Caso contrário, o professor deverá motivar os estudantes a adotarem uma nova postura com relação à importância da vegetação na cidade.

Também será importante fazer uma comparação do ambiente da cidade com o terrário produzido na escola, que simula um pequeno ecossistema. Nesse momento, o professor poderá relacionar a importância da vegetação para o ciclo hidrológico e para amenizar a temperatura nas cidades.

- **Aplicação do Conhecimento:**

Dessa forma, a partir das informações coletadas na aula de campo em várias ruas do bairro da escola, o professor pedirá que os estudantes elaborem gráficos de barra para representar o número de casas que possuem vegetação em suas dependências. A partir disso, o professor deverá discutir o porquê do resultado encontrado com a sua turma. E posteriormente, no caso de um bairro com pouca vegetação, em conjunto com a comunidade, deverão buscar soluções para amenizar o problema na área investigada.



ATIVIDADE 8: A PAISAGEM IDEAL

- **Objetivos:**

- Pedir que os estudantes levem reportagens sobre os recursos hídricos do nosso planeta para a aula, para posteriormente interpretá-las.
- Compreender as características do gênero;
- Levantar informações em texto fonte.
- Identificar a linguagem e a estrutura das histórias em quadrinhos.
- Produzir uma história em quadrinhos sobre os recursos hídricos.

- **Organização do Conhecimento:**

A partir dos conhecimentos construídos ao longo do desenvolvimento da SD, o(a) professor(a) deverá fazer uma exposição dialogada, ressaltando a importância da água para as nossas vidas. Para isso, a partir da questão de problematização, apresentar o infográfico que mostra como ocorre o ciclo da água na cidade, visando ampliar as discussões acerca da importância da água no ambiente.

VEJA A DICA!

- **Site do infográfico:**

http://scienceblogs.com.br/100nexus/2011/06/o_ciclo_da_gua_infografico_anima/

- **Aplicação do Conhecimento:**

A partir das discussões em sala de aula sobre a importância de conservar os recursos hídricos do nosso planeta, o professor deverá auxiliar os estudantes a produzirem um *stop motion* sobre qual deve ser a paisagem ideal para que os seres vivos tenham qualidade de vida. Se a escola não disponibilizar de recursos tecnológicos, pedir que os alunos façam ilustrações para retratar o tema discutido nas aulas.

No processo de avaliação, o professor deverá considerar o comportamento e envolvimento dos estudantes nas discussões promovidas ao longo da aula e, posteriormente, deverá analisar a produção de *stop motion* e se o conteúdo apresentado nessa técnica pelos estudantes realmente demonstrou que os mesmos conseguiram compreender as informações adquiridas ao longo das aulas.

DICA IMPORTANTE!

Prezado professor, com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento da técnica de *stop motion* em sala de aula, seguem abaixo os sites que mostram de forma detalhada os passos para o desenvolvimento.

- <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/galeria-fotos-animacao-stop-motion-aulas-arte-644673.shtml>



ATIVIDADE 9: CONHECER PARA CUIDAR

- **Problematização Inicial:**

Apresentar o texto “A Água do Planeta vai acabar?” da revista Ciência Hoje das Crianças, também disponível no link:

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-agua-do-planeta-vai-acabar/>.

O (A) professor (a) deverá entregar o texto impresso para cada estudante. A partir da leitura compartilhada do texto, o professor deverá estimular os estudantes a responderem ao questionamento que dá título ao mesmo:

“A Água do Planeta vai acabar?”

O texto “A Água do Planeta vai acabar?” da revista Ciência Hoje das Crianças, também está disponível em:

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-agua-do-planeta-vai-acabar/>.

- **Aplicação do Conhecimento:**

Para auxiliar os estudantes na produção das histórias em quadrinhos, o professor deverá explicar o que é esse gênero textual e suas características. Dentre as quais, deverá destacar a identificação de balões e onomatopeias. Poderá também pedir que os estudantes entrem no site abaixo, que explica de forma detalhada.

Site: <http://www.lataco.com.br/zipzapzap/downloads/elementosdoquadrinho.pdf>

Para motivar os estudantes e subsidiar a escrita da história em quadrinhos, se for possível, apresente o manual de etiqueta da água no link abaixo, que traz informações relevantes sobre o tema desenvolvido ao longo da SD.

Link:

<http://www.mostrarioseruas.com.br/assets/manual-de-etiqueta-2014.pdf>

Com o objetivo de compartilhar os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática (SD), o professor de Ciências, juntamente com a comunidade escolar, deverá promover um recreio cultural. Esse momento será extremamente importante para os estudantes mostrarem para a comunidade escolar o conhecimento construído em todas as etapas da SD. Além disso, tal momento será uma oportunidade de reflexão acerca da temática *Água no Ambiente*, um recurso fundamental para a manutenção da qualidade de vida em nosso planeta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prezados colegas, em primeiro lugar, quero agradecer a todos que acessaram e analisaram a Sequência Didática *Água no Ambiente*. O apoio de vocês foi fundamental, pois deram uma valiosa contribuição para a pesquisa e aprimoramento deste trabalho. A elaboração da sequência foi um processo longo, porém extremamente motivador, pois possibilitou ricos momentos de pesquisa e novas possibilidades para desenvolver um tema de interesse da sociedade, a partir de perspectivas diferentes. Espero que esta SD contribua para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem do tema *Água e Ambiente* nas turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Seguem algumas considerações sobre as estratégias metodológicas e pressupostos teóricos que foram utilizados na elaboração deste trabalho.

Diante dos resultados da pesquisa é possível perceber o caráter interdisciplinar da sequência didática produzida. Ao longo do desenvolvimento, foi possível identificar situações relacionadas com o ensino de: Ciências, Geografia, História, Matemática, Artes e Língua Portuguesa. De acordo com o PCN:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88-89).

De acordo com o que destaca a LDB, é importante estabelecer uma relação entre “educação tecnológica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania”(BRASIL, 1996, artigo 36).

A LDB sugere a informação supracitada para o ensino Médio, o que não impede que as atividades interdisciplinares sejam desenvolvidas a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Conforme observações referentes às atividades integradoras interdisciplinares, colocadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010, parecer CNE/CEB nº 7/2010 e resolução CNE/CEB nº 4/2010):

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos (BRASIL, 2010, n.p.).

Dessa forma, percebe-se que o tema *Água no ambiente* foi desenvolvido a partir de várias perspectivas e nas mais variadas áreas do conhecimento.

Além do caráter interdisciplinar, ao longo da sequência didática (SD) percebe-se também um constante diálogo com a teoria sociocultural. Afinal, segundo Vygotsky, o aprendizado ocorre por meio da interação do estudante com o outro e com o meio. Conforme sua concepção, o sujeito que aprende não é somente passivo e nem apenas ativo, mas, sim, interativo e dinâmico, incorporando em sua história de vida, novas experiências, valores e hábitos a partir de suas interações. Sendo assim, nota-se a importância do uso de estratégias diversificadas para o desenvolvimento de temas relevantes no ensino de Ciências (NASCIMENTO; AMARAL, 2012).

Além dos aspectos da Ciência e outros conteúdos que foram abordados para desenvolver o tema inicial, é importante levantar questões associadas à abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que levará o estudante a refletir sobre os diversos usos da água e sua importância para a vida no planeta.

Nota-se também a importância da metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2002) na organização da sequência didática, pois a mesma leva em consideração a participação dos estudantes nas atividades, por meio da mediação do professor. Tal abordagem é uma grande possibilidade de tornar a dinâmica da sala de aula mais dialógica, contribuindo assim, para a construção do conhecimento.

Espero que a sequência didática *Água e Ambiente* seja um material importante para auxiliar o desenvolvimento do tema em suas turmas, pois todas as atividades têm potencial para utilização nas escolas, em função da acessibilidade, baixo custo dos recursos utilizados e possibilidade de adequação das atividades em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

- ABEAÇO. Os elementos dos quadrinhos. 2016. Disponível em: <<http://www.lataco.com.br/zipzapzup/downloads/elementosdoquadrinho.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entre palavras**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan./jul. 2013.
- BIBIANO, B. Como planejar o trabalho de campo em Geografia. **Nova Escola**, São Paulo, n. 235, set. 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/como-planejar-trabalho-campo-geografia-594113.shtml?page=2>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica **Resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.
- _____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2002.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Referencial curricular nacional para a educação infantil: introdução**. Brasília: MEC, SEF, 1998.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC, SEF, 1997.
- _____. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.
- CIRIACO, D. **O que é Stop Motion**. 15 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- CUNHA, A. M. de O.; KRASILCHICK, M. Formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **XXIII Reunião Anual da ANPED**. Caxambú, 2000. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/a_ formacao_continuada.asp>. Acesso em: 02 abr. 2016.
- CZAPSKI, S. **Mudanças Ambientais Globais: pensar + agir na escola e na comunidade**. Brasília: MEC, MMA, 2008.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.
- GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A função do problema na Educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p. 123-144, 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewFile/415/275>>. Acesso em: 22 mar. 2016.
- GEHLEN, S.T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.

Ciência & Educação, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A.F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa**. Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0875-3.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

GONÇALVES, J. A. **Meio Ambiente: a vida em jogo**. São Paulo: Salesiana, 2007.

LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, 2012.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 26, maio/jun./jul./ago. 2004.

MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L. **(En)canto científico**: temas de ciência em letras da música popular brasileira. *Manguinhos*: v. 13 (suplemento), p. 291-307, out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/17.pdf>> Acesso: 20 jun. 2016.

NASCIMENTO, J. M. de; AMARAL, E. M. R. do. O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos. **Rev. Ciênc. educ.**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 jul. 2015.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: **32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.sbq.org.br/32ra/plenarias12.htm>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

POLATO, A. A importância do registro em Ciências. **Nova Escola**, São Paulo, n. 239, jan./fev. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/importancia-registro-ciencias-cientifico-desenho-617878.shtml>>. Acesso em: 10 de abr. de 2016.

ROCHA, G. de A. et al. **Caderno de Educação Ambiental: Recursos Hídricos**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2011.

SCHMIDT, M. A.; GARCIA, T. B. O trabalho histórico na sala de aula. **História e Ensino**, Londrina, v. 9, p. 219-238, out. 2003. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/12086>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.