

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

LUCIANA BONATO LOVATO

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A ÁGUA POR MEIO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA QUE EMPREGA A ESTRATÉGIA DE EXPERIMENTAÇÃO**

CAXIAS DO SUL, RS

2017

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

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A ÁGUA POR MEIO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA QUE EMPREGA A ESTRATÉGIA DE EXPERIMENTAÇÃO**

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

CAXIAS DO SUL

2017

L896c Lovato, Luciana Bonato

A construção do conhecimento sobre a água por meio de um
sequência didática que emprega a estratégia de experimentação /
Luciana Bonato Lovato. – 2017.

144 f.: il.

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

Orientação: Gladis Franck da Cunha.

I. construtivismo sequência didática água. I. Cunha, Gladis Franck da,
orient. II. Título.

LUCIANA BONATO LOVATO

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A ÁGUA POR MEIO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA QUE EMPREGA A ESTRATÉGIA DE EXPERIMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Catelli
Universidade de Caxias do Sul – UCS

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

Prof. Dr. Pedro Antônio Roehe Reginato
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

AGRADECIMENTOS

A etapa de conclusão de um curso de mestrado implica reconhecer a importância das pessoas na nossa trajetória e agradecer, pois às vezes nos esquecemos de retribuir, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, ajudaram na concretização deste objetivo. O maior ativo que se pode ter são as pessoas que acreditam na nossa capacidade, por isso agradeço a todos aqueles que sempre confiaram em mim, desde sempre.

Seguindo ao protocolo, primeiro de tudo, agradeço a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

Agradeço à minha família e aos meus verdadeiros amigos, sempre.

Aos meus pais Celso e Luci e minha irmã Lucimara, pessoas especiais que diretamente me incentivaram e que sinto prazer em deixá-los orgulhosos. Agradeço pelo exemplo de perseverança e honestidade, pela confiança em minha capacidade e pela motivação mostrando o quanto é importante a busca pelo conhecimento.

Ao meu esposo Felipe e ao meu filho Guilherme pelo incentivo e compreensão das minhas faltas nos momentos de afastamento em que sacrifiquei o nosso convívio para concretização deste objetivo.

Aos meus familiares e amigos, irmãos que Deus colocou em minha vida e que eu escolhi para conviver (não citarei nomes, para evitar esquecimentos): agradeço pelos conselhos, conversas, incentivo e feedbacks. É muito importante tê-los em minha vida.

A uma amiga e colega muito especial, Jucele Glowacki, agradeço pela parceria e coleguismo nesses anos de mestrado, pelo estímulo quando o cansaço parecia me abater e, principalmente, pelo carinho de sempre.

No decorrer desses quase três anos dedicados ao mestrado, agradeço aos mestres que passaram pelo meu caminho, que com certeza deixaram um pouco de si. Serei eternamente grata a vocês, pessoas imprescindíveis para a realização e conclusão deste trabalho. “Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha, é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só, porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.” Charles Chaplin.

Agradeço à Prof.^a Dr.^a Gladis Franck da Cunha, minha orientadora e exemplo profissional, por seus ensinamentos, por sua capacidade de agregar, por diversas vezes “desequilibrar meus pensamentos”, pela amizade e, sobretudo, pela paciência em todos os momentos.

Aos professores Francisco Catelli e Wilson Sampaio de Azevedo Filho, pelos quais eu tenho grande carinho e admiração, e que aceitaram compor minha banca de qualificação, agradeço pelas sugestões e análises que foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

E por fim, agradeço a todos os estudantes que fizeram parte deste processo, partilhando comigo dos momentos de insegurança e alegrias, torcendo pelo meu sucesso. Em especial aos participantes deste projeto, que sem intencionalidade, me mostraram como ressignificar a minha prática pedagógica e, cada vez mais, buscar uma educação prazerosa e de qualidade. Sinto orgulho de ser professora. Tenho a certeza de que estou plantando sementes que, ao serem colhidas num futuro próximo, lá estarei presente de alguma forma.

“E aprendi que se depende sempre
De tanta, muita, diferente gente
Toda pessoa sempre é as marcas
das lições diárias de outras tantas pessoas.
É tão bonito quando a gente entende
Que a gente é tanta gente
Onde quer que a gente vá.
É tão bonito quando a gente sente
Que nunca está sozinho
Por mais que pense estar...”
(Caminhos do coração – Gonzaguinha.)

RESUMO

A água é um recurso natural imprescindível para a sobrevivência. Sua preservação está atrelada à atividade cotidiana do homem. Sensibilizar os estudantes sobre a necessidade da sua preservação através do uso consciente é uma alternativa para garantir água potável para as gerações futuras. Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo elaborar, implementar e analisar uma sequência didática sobre o tema “Água”, contemplando diferentes estratégias no ensino de Ciências para o 6º ano do Ensino Fundamental, estabelecendo um processo avaliativo contínuo, que rompesse as relações de poder construídas no cotidiano da sala de aula e tornasse professores e estudantes parceiros na avaliação e aprendizagem. Foram utilizadas diferentes estratégias didáticas para desenvolver as atividades, tais como experimentos, problematização, observação, trabalhos em grupo, vídeos, construção de sínteses, entre outras, na tentativa de se atender às individualidades de cada estudante. A sequência didática foi construída ao longo de 2015 com uma “turma ideal”, mas necessitou de ajustes para funcionar com a turma de testagem em 2016, uma vez que esta última era bastante heterogênea e mais difícil de trabalhar do que a primeira. Como resultados, observou-se que os estudantes manifestaram grande interesse em participar das atividades propostas, tanto na turma piloto, quanto na turma de testagem. Além disso, em ambas verificou-se que houve construção de conhecimentos. Concluiu-se que ao propor diferentes estratégias para a construção de conhecimento sobre o tema possibilitou aos estudantes uma visão global dos conceitos fundamentais sobre água, favorecendo as relações entre o saber científico e o cotidiano, além de permitir uma ressignificação de valores visando o consumo consciente e a preservação deste recurso natural essencial à vida. O produto final deste estudo é um guia didático de Ciências para o Ensino Fundamental, que descreve procedimentos para uma abordagem diferenciada dos conteúdos referentes ao tema água.

Palavras-chave: Construtivismo, sequência didática, água.

ABSTRACT

Water is an indispensable natural resource for survival. Its preservation is linked to human daily activities. Making the students aware about the necessity of its preservation through conscious use is an alternative to guarantee drinking water for the future generations. In this context, this research had as objective to elaborate, implement and analyze a didactic sequence on the theme "Water", contemplating different strategies in the teaching of Sciences for the sixth year of Elementary School, establishing a continuous evaluation process that would break the relations of power built in the everyday classroom and make teachers and students partners in evaluation and learning. There were used several didactic strategies to develop the activities, such as experiments, questioning, observation, group works, videos, synthesis construction, among others, in an attempt to meet the individualities of each student. The didactic sequence was constructed during 2015 with an "ideal class", but it needed adjustments to work with the test group in 2016, since the latter was quite heterogeneous and more difficult to work than the first. As a result, it was observed that the students showed great interest in participating in the proposed activities, both in the pilot group and in the test group. In addition, in both, it was verified that there was construction of knowledge. As a result, it was observed that the students showed great interest in participating in the proposed activities, both in the pilot group and in the test group. In addition, in both, it was verified that there was construction of knowledge. It was concluded that in proposing different strategies for the construction of knowledge on the subject, it was possible for the students to have a global view of the fundamental concepts on water, favoring the relations between scientific and everyday knowledge, as well as allowing a re-signification of values aiming at conscious consumption and the preservation of this natural resource essential for life. The final product of this study is a didactic guide of Sciences for the Elementary School, which describes procedures for a differentiated approach of the contents related to the theme water.

Keywords: Constructivism, didactic sequence, water.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema sobre assimilação e acomodação	20
Figura 2 - Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara	25
Figura 3 - Imagem relacionada ao uso e/ou desperdício da água.....	32
Figura 4 - Estudante colorindo a capa do portfólio	42
Figura 5 - Estudante desenvolvendo o experimento arco-íris da densidade	51
Figura 6 - Estudantes ilustrando e descrevendo o experimento na ficha do portfólio.....	52
Figura 7 - Estudantes desenvolvendo o experimento de mudanças do estado físico a água	53
Figura 8 - Estudantes ilustrando e descrevendo o experimento na ficha do portfólio	54
Figura 9 - Estudantes realizando o experimento sobre tensão superficial da água	56
Figura 10 - Estudantes ilustrando e descrevendo o experimento na ficha do portfólio	56
Figura 11 - Estudantes realizando o experimento de termorregulação	57
Figura 12 - Estudantes realizando o experimento de pH	59
Figura 13 - Estudantes realizando o experimento de misturas, soluto, solvente e densidade...	60
Figura 14 - Estudantes realizando explicações durante a I Mostra do Conhecimento	63
Figura 15 - Estudantes construindo o mapa conceitual	64
Figura 16 - Estudantes após a apresentação do mapa conceitual	65
Figura 17 - Assistência ao filme e elaboração da história em quadrinhos.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de desenvolvimento da sequência didática	28
Quadro 2 - Atividade I.....	29
Quadro 3 - Atividade II	30
Quadro 4 - Atividade III.....	33
Quadro 5 - Atividade IV	35
Quadro 6 - Atividade V	36
Quadro 7 - Atividade VI.....	38
Quadro 8 - Atividade VII	30
Quadro 9 - Número de palavras desconhecidas pelos estudantes	45
Quadro 10 - Habilidades e competências na área das Ciências da Natureza segundo os PCNs	46
Quadro 11 - Destinatários das cartas elaboradas pelos estudantes.....	68
Quadro 12 - Padrão de acertos e erros às questões das avaliações diagnósticas.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Avaliação das Cartas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Plano Político Pedagógico
RICA	Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.
UCS	Universidade de Caxias do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Problema	14
1.2. Objetivo Geral	14
1.3. Objetivos Específicos	14
2. JUSTIFICATIVA	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. A Teoria Psicogenética de Piaget	18
4. PERCURSO METODOLOGICO	22
4.1. Caracterização da Pesquisa	22
4.2. Obtenção de dados para análise	24
4.3. Cenário para o desenvolvimento da pesquisa	25
4.4. Participantes da pesquisa	27
4.5. Procedimentos para a execução da pesquisa	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1. Atividade I: Avaliação Diagnóstica	43
5.2. Atividade II: Sensibilização	44
5.3. Atividade III: Contextualização	48
5.4. Atividade IV: Compreensão	51
5.4.1 Participação na I Mostra do Conhecimento da E. E. E. M. Mestre Santa Bárbara	61
5.5. Atividade V: Definição de Conceitos e argumentação	64
5.6. Atividade VI: Cadeia de Raciocínios	67
5.7. Atividade VII: Transformação	69
5.8. Estratégia Avaliativa	75
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
7. REFERÊNCIAS	79
8. APÊNDICES	85
8.1. Produto Final	109
ANEXOS	131

1. INTRODUÇÃO

A importância das aulas de Ciências é entendida quando se analisa a relevância dos conhecimentos científicos para compreensão do mundo nos tempos atuais, a fim de garantir a manutenção da vida no planeta Terra, bem como, do ser humano com saúde e qualidade de vida. Em outras palavras, a “educação científica” por meio do ensino de Ciências pode nos orientar como conviver de forma sustentável neste e com este planeta.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (2000) declara que “a educação científica deve ser trabalhada em todos os níveis de escolaridade, sendo requisito essencial para a democracia do conhecimento”. Nesse sentido, conforme Reis (2006, p.162) “a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos”. Para isso, é necessário que se promova nas escolas, uma cultura metodológica voltada a práticas que permitam o desenvolvimento das habilidades nos estudantes.

A utilização de experimentos problematizadores para promoção da educação científica leva ao envolvimento do discente com a temática em estudo e, conseqüentemente, aprimora o desenvolvimento das habilidades de aprendizado como um todo.

A experimentação problematizadora parece ativar a curiosidade epistemológica dos estudantes. Todavia, tal prática não é solitária e, por mais relevante e cativante que seja um experimento, isso não garante nem a motivação nem a aprendizagem. Aprender ciências é adentrar numa cultura diferente que requer experiências diferentes, métodos diferentes e formas de expressão características. Nesse contexto, a experimentação é uma forma de contato com essa nova cultura e, por essa razão, imprescindível em qualquer aula de ciências. (FRANCISCO JR., 2008).

A realização de um experimento requer a formulação de uma situação-problema para que este adquira um sentido racional, onde seja proporcionado ao estudante, inclusive através de relações interpessoais, a oportunidade de questionar, discutir, formular hipóteses, analisar dados, com o intuito de solucionar o problema. Esta conduta está baseada nas orientações da UNESCO, quanto ao dever do professor de estimular o desenvolvimento de competências "através do uso das quatro premissas como eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser" (UNESCO, 2000).

Essa prática também se coaduna com a concepção dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2000) para o ensino de Ciências e de Biologia, que afirmam ser necessário proporcionar ao estudante a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, desenvolvendo a capacidade de aprender, formular questões e propor soluções para problemas reais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, em vez de realizar simples exercícios de memorização.

Desta forma, as atividades realizadas de maneira a favorecer as relações interpessoais na prática pedagógica, auxiliam não só o aprendizado de conteúdos, mas estimulam o raciocínio crítico a respeito do processo de produção do conhecimento, aproximam a cultura científica da cultura escolar, oportunizam o uso das linguagens/termos que carregam consigo características da cultura científica e que o estudante pode utilizar em contextos adequados.

Contudo, não será possível proporcionar aos estudantes um ambiente construtivo, por meio de metodologias de aulas diferenciadas, se o processo avaliativo não se transformar também. Nesse sentido, Moll e Barbosa destacam que:

Entre os rituais praticados histórica e sistematicamente pela instituição escolar, a avaliação apresenta-se como um dos mais intocados tanto no que refere a sua forma, como ao contingente de significados que a perpassam. Tomada como uma prática objetiva, neutra, observável, imparcial a avaliação impõe, de ‘forma natural’, um padrão único que modela comportamento e aprendizagens buscando homogeneizar o que era singular e diferenciado. (MOLL; BARBOSA, 1998, p.105-106).

Nesta perspectiva, este estudo visou contribuir com resultados que tratam da relevância da experimentação problematizadora e da educação científica no processo de ensino-aprendizagem, por meio da análise qualitativa de resultados obtidos. A metodologia de ensino, investigada neste estudo, consistirá de aulas teóricas, seguidas por oficinas experimentais de Ciências, onde foi valorizada a interação entre os estudantes, cujo processo avaliativo teve uma base construtivista, constituindo-se como um elemento dinamizador e qualificador da prática educativa. A partir dos resultados alcançados, foi elaborado um “guia prático de Ciências” (Apêndice p. 108) para o Ensino Fundamental, que descreve procedimentos para uma abordagem diferenciada dos conteúdos referentes ao tema água, a fim de auxiliar os professores em sua prática pedagógica, foi elaborado um. Além disso, sistematiza estratégias avaliativas capazes de acompanhar a trajetória dos estudantes, possibilitando ajustes que levem a aprendizagens diferenciadas e singulares.

1.1. Problema

A temática da água deve ser compreendida a fundo pelos estudantes uma vez que este recurso ambiental finito é fundamental para todas as formas de vida no planeta. Nesse sentido, surgiu o problema de estruturar a ação docente de forma a levar os estudantes a construir conhecimento sobre a água. A partir desta reflexão, uma sequência didática, envolvendo conteúdos curriculares do Ensino Fundamental, relacionados com o cotidiano dos estudantes, possibilitaria a construção de conhecimentos sobre a água, tornando este conhecimento passível de ser aplicado/utilizado no seu dia-a-dia?

1.2. Objetivo Geral

Elaborar, implementar e analisar uma sequência didática sobre a água, que contemple diferentes estratégias do ensino e avaliação para o componente curricular de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental, afim de elaborar um “guia didático de Ciências”, a partir de uma sequência que contemple diferentes estratégias no ensino e avaliação, para auxiliar os professores no desenvolvimento de sua prática pedagógica.

1.3. Objetivos Específicos

- Promover a investigação científica, onde o estudante desenvolva a capacidade de observar, registrar, experimentar e elaborar conclusões referente à temática em estudo;
- Proporcionar atividades reflexivas sobre a trajetória das aprendizagens individuais ou coletivas, encontrando soluções que transformem os ‘erros’ em ‘acertos’;
- Estabelecer um ambiente de aprendizagem, que rompa as relações de poder construídas no cotidiano da sala de aula e torne professores e estudantes parceiros na avaliação e construção de conhecimentos sobre a água;
- Propor a utilização de diferentes instrumentos avaliativos que possibilite a reinvenção das práticas educativas, a fim de respeitar os ritmos e tempos das aprendizagens dos sujeitos.

2. JUSTIFICATIVA

A experiência empírica como professora de Ciências e Biologia em escolas públicas há sete anos, identifica uma notável necessidade de melhoria no ensino destas disciplinas nos referidos contextos escolares, onde é preciso rever as formas de ensinar e aprender para que se atenda às demandas da sociedade atual.

Não se pode mais ensinar apenas teoria, ensinar conceitos desvinculados da realidade do estudante e que por isso não lhe fazem sentido. Não se pode mais apenas passar a informação, é necessário construir o conhecimento. Os estudos de Marandino *et al.* (2009, p.29) afirmam que as aulas dos professores de Biologia/Ciências são “muitas vezes apontadas como desatualizadas, pois deixam de aproveitar o interesse dos estudantes, que convivem cotidianamente com informações de cunho biológico veiculadas pela mídia”, ainda, trazem ferrenha crítica às aulas que privilegiam a descrição e a memorização de conceitos, sem nenhuma conexão com finalidades de caráter utilitário dos conhecimentos biológicos.

De acordo com Oliveira (2010), proporcionar experimentações aos estudantes promove importantes contribuições no processo de ensino e aprendizagem principalmente, quando se objetiva a reflexão e a participação dos mesmos na construção do conhecimento científico.

Nesse contexto, Giordan afirma que:

[...] tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade reconhecida entre aqueles que passam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atividades do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios da atividades investigativas. (GIORDAN, 1999, p.44).

No mesmo sentido, não é mais possível insistir em processos avaliativos que ignorem a diversidade e alteridade dos estudantes, explicitando relações de poder e impregnadas pela tradição seletiva das instituições escolares, que desconsidera o erro como parte necessária do processo construtivo dos sujeitos, uma vez que a sua correção fornecerá novos conhecimentos (MOLL; BARBOSA, 1998).

É necessário que todo o processo educativo – conteúdos curriculares, estratégias metodológicas e avaliação – esteja coadunado com o seu objetivo maior: permitir que o estudante seja o ator principal no processo da construção do seu conhecimento.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A aquisição do conhecimento científico exige uma mudança profunda das estruturas conceituais e estratégias geralmente utilizadas na prática pedagógica. É uma reconstrução que somente poderá ser alcançada por meio de um ensino eficaz que saiba enfrentar as dificuldades desse aprendizado.

O modelo tradicional de ensino, baseado na transmissão de saberes conceituais não assegura o uso dinâmico desse conhecimento fora da sala de aula e, além disso, desencadeia numerosos problemas e dificuldades dentro dela, principalmente o desinteresse por parte dos estudantes. Quando o ‘erro’ se torna definitivo, sem possibilidades de ser utilizado para alteração de trajetória para o advento do ‘acerto’, ele se torna algoz em lugar de aliado do processo de construção do conhecimento e pode levar ao fracasso escolar.

Em uma sociedade em constante mudança onde devemos construir e reconstruir conhecimentos torna-se necessária uma proposta pedagógica em que se substituam respostas e conceitos prontos por práticas que promovam espaços para perguntas, onde o professor assume o papel de questionador, gerando dúvidas, estimulando o estudante para a resolução de problemas, tornando as aulas criativas, interativas e construtivas. A avaliação não deve se resumir a um único e descontextualizado trabalho realizado, permitindo ao estudante a reconstrução em novas bases, para que possa continuar, com maior desenvoltura, seu desenvolvimento cognitivo e social.

Segundo Freire e Fagundez (1985, p.48), “a origem do conhecimento está no ato de perguntar”, ou seja, a pergunta desperta a curiosidade e a crítica e, conseqüentemente, acaba aprimorando a maneira de pensar, imaginar e criar, como resultado do exercício de diferentes habilidades e competências. Ainda segundo os educadores, todo o conhecimento começa pela pergunta e pela curiosidade, que muito frequentemente se expressa na forma de uma pergunta. “É na pergunta que está o interesse, ou a fome pelo conhecimento necessário para nutrir o pensamento na busca de significados”.

Conforme a célebre frase de Piaget (1970, p. 28-29) a melhor maneira de aprender algo é através da descoberta sem intermediários entre o estudante e o conhecimento, pois, “cada vez que se ensina prematuramente a uma criança algo que ela pode descobrir sozinha se

está impedindo essa criança de inventá-lo e, conseqüentemente, entendê-lo completamente”. Desta forma, o ensino deve estar dirigido a facilitar essa descoberta.

Neste sentido, segundo Santos (2003), a concretização da aprendizagem se dá através dos sete passos da construção do conhecimento, que auxiliam o professor a definir suas ações frente à busca da aprendizagem:

1. O sentir – toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.
2. O perceber – após contextualizar o estudante precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado.
3. O compreender – é quando se dá a construção do conceito, o que garante a possibilidade de utilização do conhecimento em diversos contextos.
4. O definir – significa esclarecer um conceito. O estudante deve definir com suas palavras, de forma que o conceito lhe seja claro.
5. O argumentar – após definir, o estudante precisa relacionar logicamente vários conceitos e isso ocorre através do texto falado, escrito, verbal e não verbal.
6. O discutir – nesse passo, o estudante deve formular uma cadeia de raciocínio através da argumentação.
7. O transformar – o sétimo e último passo da (re)construção do conhecimento é a transformação. O fim último da aprendizagem é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua.

Com base nessa ideia, a melhor estratégia para aprender Ciências é fazer ciência seguindo os passos dos cientistas, elencando problemas para encontrar soluções, através de práticas pedagógicas baseadas em experimentos que permitam a investigação, a construção e a reconstrução de saberes. O ensino deve estar dirigido para facilitar essas descobertas. O papel do professor é criar situações compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante e este, exerce um papel ativo e constrói seu conhecimento, sob a orientação constante do professor nas atividades guiadas, como as propostas neste trabalho.

Além disso, ao oportunizar aulas que privilegiem a troca de saberes através dos conhecimentos prévios, análise crítica de materiais veiculados pela mídia relativos ao tema em estudo e práticas experimentais, se pode socializar as diferentes formas do conhecimento, desenvolvendo interações dialógicas com o professor e entre os grupos de estudantes. Neste contexto, a atividade experimental no ensino de Ciências é parte fundamental para que o

processo de construção do conhecimento se efetive, o que ocorre quando os novos conhecimentos adquiridos se relacionam com o que o estudante já sabia.

Nesta proposta em que a aprendizagem está centrada no estudante e no aprender (e não no docente e no ensinar), sustentada pelos seus conhecimentos prévios e na disposição deste a aprender, o professor intervém com ferramentas, quando necessário, fornecendo subsídios para que os mesmos construam novos significados frente ao tema proposto, pois, segundo Freire (2005, p.47) “ensinar não é transferir conhecimentos, mas sim criar possibilidades ao estudante para a formação ou construção desse conhecimento”.

Gewandsznajer (2000) orienta que “[...] conhecer a ciência e aprender a usá-la para melhorar as condições de vida da humanidade é um ideal que todos nós, cientistas ou não, devemos perseguir”, ou seja, devemos integrar, de forma interdisciplinar o que se passa no mundo, mantendo o estudante atualizado em relação às inovações da sociedade e da ciência, de forma a fazer com que exista a compreensão da interação entre os conteúdos trabalhados nas diversas áreas do conhecimento e o meio em que está inserido.

Para Freire (2005), em sua expressão mais famosa, o professor deve interagir com o estudante não somente em conceitos curriculares, mas habilitá-lo a “ler o mundo”, ou seja, orientá-lo nos aspectos procedimentais e atitudinais, "trata-se de aprender a ler a realidade (conhecê-la) para em seguida poder reescrever essa realidade (transformá-la)".

Antes de qualquer tentativa de discussão de técnicas, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache “repousado” no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer.”. (FREIRE, 2005, p. 86).

O papel do professor transcende os limites da sala de aula. Ele deve orientar a busca por informações, promover a reflexão e a mobilização do estudante frente a temas que sejam relevantes e condizentes com a realidade que o cerca.

3.1. A Teoria Psicogenética de Piaget

A construção do conhecimento ocorre devido às interações cotidianas que favorecem o desenvolvimento de competências e habilidades acerca de diversas temáticas, tornando o estudante um potencial aplicador dos conhecimentos construídos.

A teoria psicogenética, elaborada por Piaget (1896-1980), biólogo e psicólogo suíço, procura estabelecer as relações entre a mente (psique) e a origem dos processos que se desenvolvem no indivíduo, explicando como ocorre a aprendizagem desde o nascimento. Macedo (1994) define a aprendizagem como a aquisição de uma resposta resultante da experiência individual do ser, obtida de forma sistemática ou não. E o desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato, responsável pela formação dos conhecimentos. Sendo assim, a base dessa teoria é a relação do meio com a aprendizagem, ou seja, do sujeito como o objeto, o que provoca a construção do conhecimento real através de experiências.

Para Piaget (1987)¹, o desenvolvimento intelectual das crianças depende da maturidade que a mesma apresenta, e esta se divide em quatro estágios cognitivos, também classificados como períodos da inteligência:

1. Período sensório motor (até 2 anos): nesta fase, a criança explora o meio físico através das sensações e movimentos imitativos e inconscientes, desenvolvendo os seus primeiros esquemas.
2. Período pré-operacional (3 -7 anos): a criança desenvolve a capacidade simbólica, tem pensamento animista e egocêntrico e raciocínio transdutivo.
3. Período operatório concreto (8-11 anos): nesta fase desenvolve-se o pensamento lógico atrelado à realidade concreta, substitui o pensamento transdutivo pelo indutivo prevendo resultados, socializa percebendo a existência de regras e está apta a considerar outros pontos de vista.
4. Período operatório formal (a partir dos 12 anos): desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo para formular e testar hipóteses, desenvolvimento da comunicação e da autonomia.

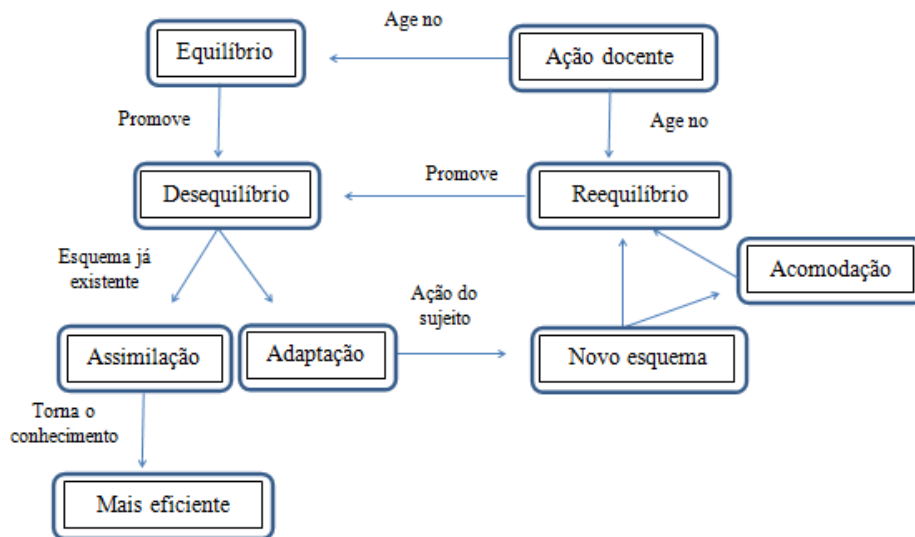
Todos os indivíduos vivenciam essas quatro fases sequenciais, porém o início e término de cada uma pode variar de acordo com as características biológicas do indivíduo e com o nível de estímulos que o ambiente em que ele estiver inserido proporcionar. Portanto, as faixas etárias das etapas podem sofrer variações.

A inteligência humana se desenvolve por um processo de adaptação contínua e, segundo Fossile (2010), os quatro fatores essenciais para o desenvolvimento cognitivo da criança são: 1) Biológico, relacionado ao crescimento orgânico e à maturação do sistema

nervoso, 2) Da experiência e de exercícios, obtido na ação da criança sobre objetos, 3) De interações sociais, desenvolvida por meio da linguagem e da educação e 4) Da equilibrção das ações, relacionado à adaptação ao meio e/ou às situações.

As crianças possuem um papel ativo na construção do seu conhecimento, através da interação com o mundo, o que só é possível por meio de esquemas em que organiza e interpreta uma ação para que a mesma seja praticada. O desenvolvimento dos esquemas, que é a base da aprendizagem, se dá por assimilação e acomodação (Figura 1).

Figura 1: Esquema sobre assimilação e acomodação



Fonte: a autora

A assimilação ocorre quando novas informações são introduzidas na estrutura cognitiva da criança, não havendo modificações em suas estruturas, ou seja, é a incorporação de elementos do meio externo a um esquema ou estrutura existente.

Por sua vez, a acomodação é o momento de ação do objeto sobre o sujeito, em função das particularidades do objeto de conhecimento. Pode ser através da modificação de um esquema já existente caso o estímulo possa ser incluído nele, ou pela criação de um novo esquema no qual possa se encaixar um novo estímulo. Sendo assim, a acomodação é determinada pela atividade do sujeito sobre o objeto para tentar assimilá-lo.

¹ Piaget retoma e reafirma as mesmas ideias em várias de suas obras.

Quando o indivíduo age sobre o objeto, provoca o desequilíbrio do conhecimento anteriormente adquirido e, havendo a assimilação e a acomodação do novo conhecimento, o equilíbrio é restabelecido para, em seguida, sofrer outro desequilíbrio (PIAGET, 1987).

Só ocorre a construção do conhecimento quando o esquema de assimilação sofre a acomodação e, para isso, é necessário que se proponha atividades desafiadoras, provocando desequilíbrios e reequilibrações sucessivas. Essa é a função do professor: a partir da sondagem dos conhecimentos prévios, desequilibrar os esquemas mentais dos estudantes, oferecendo desafios compatíveis àquilo que ele conhece.

Mas é evidente que o educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis às crianças e para organizar, em seguida, contra exemplos que livrem à reflexão e obriguem o controle das situações demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções prontas. (PIAGET, 1984, p. 15).

Desta forma o estudante assume um perfil participante do processo de construção do conhecimento, coautor, ativo, crítico e questionador.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se por ser de natureza aplicada, pois envolve interesses diários e universais, gerando conhecimentos através da aplicação prática o que, segundo Barros e Lehfeld (2000, p. 78) pode “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”. Apresenta abordagem qualitativa, em que busca descrever, compreender, explicar as propriedades e fenômenos relacionados com a temática em estudo e desenvolver o aperfeiçoamento de novas ideias. Do ponto de vista de seus objetivos, é classificada como explicativa, pois explica a razão e os porquês dos fenômenos, aprofunda e relaciona conhecimentos do meio em que o estudante está inserido. Quanto aos procedimentos técnicos é pesquisa participante, pois, segundo Thiollent (1985, p. 14), trata-se de "um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo."

Do ponto de vista experimental, envolve a criação e o desenvolvimento de uma sequência didática sobre a “Água”, elaborada a partir dos princípios propostos pelo Psicólogo, Pedagogo e Doutor em Ciências da Educação, Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003). A escolha da temática ‘água’ está de acordo com os documentos oficiais, pois é componente curricular de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental.

As estratégias adotadas ao longo da sequência didática estão em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a, p. 7), os quais enfatizam que cabe ao professor oportunizar situações que possibilitem aos estudantes do ensino fundamental “[...] questionar a realidade, formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação”. O que também é defendido pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), “ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência”, ou seja, os conteúdos curriculares devem ser trabalhados de forma a desenvolver nos estudantes a

capacidade de atuação no mundo, fazendo escolhas e intervenções conscientes pautadas na sustentabilidade e no bem estar comum, desenvolvendo um novo olhar sobre o que os cerca.

Dessa forma, entende-se que no ambiente escolar é possível o planejamento de situações de aprendizagem que visem construir novos entendimentos das relações entre a sociedade e a natureza, sendo um local propício para se explicitar e discutir diferentes conhecimentos cotidianos e compará-los com conhecimentos fundamentados pela prática científica.

Como produto final deste trabalho, foi elaborada uma sequência didática sobre a água, que contemplando diferentes estratégias de ensino e avaliação para turmas de sexto ano do Ensino Fundamental. Esta sequência será publicada on-line, provavelmente, como um suplemento especial da Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada (RICA – UCS), a fim de compartilhar esta experiência docente e contribuir com outros professores no desenvolvimento de sua prática pedagógica. Esta elaboração envolveu duas etapas: a primeira pode ser descrita como a construção da proposta com uma turma piloto em 2015 e a segunda tratou da experimentação quando a proposta foi aplicada a uma segunda turma em 2016 e as estratégias pedagógicas puderam ser testadas.

A caracterização desse produto final foi baseada em Kobashigawa *et al.* (2008) que definem a sequência didática como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos estudantes, criando possibilidades para que, caso a construção do conhecimento não seja imediata, a mesma possa ocorrer no futuro. Ainda, segundo Amaral (2015), “as sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. Organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, elas envolvem atividades de aprendizagem e de avaliação”. Sendo assim, essa estratégia pode e deve ser usada em qualquer disciplina ou conteúdo, desde que se cumpram algumas etapas comuns a um plano de aula, como objetivos, materiais a serem utilizados e instrumentos avaliativos, partindo do nível de conhecimento que os estudantes já dominam para chegar aos objetivos traçados pelo professor.

4.2 Obtenção de dados para análise

O estudo desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara foi aprovado pela sua Direção, a qual autorizou a divulgação do nome da instituição e o uso de imagens dos estudantes participantes (Anexo 1, p. 131), o que permitiu ilustrar e elucidar os procedimentos desenvolvidos na presente pesquisa.

Durante sua execução, foram estabelecidos critérios prévios para cada atividade realizada, as quais foram documentadas e arquivadas, por cada estudante, em forma de um portfólio. Estes documentos possibilitaram avaliar o progresso dos estudantes através de uma abordagem que respeita os diferentes ritmos e particularidades existentes na sala de aula. Além disso, os registros dos portfólios da turma de 2016 serviram como fontes de dados para as análises desta pesquisa.

A pesquisadora também utilizou como fonte de dados as anotações pessoais referentes à quantidade de períodos destinados a cada etapa da sequência didática, aos aspectos positivos e às sugestões de aprimoramento das estratégias utilizadas. Em relação aos estudantes anotou-se suas presenças e ausências em cada aula, bem como observações sobre o comprometimento, o envolvimento, a autonomia dos estudantes na realização das atividades propostas e à interação dos mesmos nas atividades coletivas.

A partir dessas anotações, seguiu-se os critérios contidos no Plano Político Pedagógico (PPP) da escola, que define a avaliação como “um processo contínuo de construção do conhecimento, em que é possível verificar o aproveitamento, (entendido este como o desenvolvimento de atitudes, hábitos e habilidades), acompanhar o crescimento do estudante em relação à sua formação integral e a crescente construção do conhecimento”, a fim de estruturar o sistema de avaliação proposto nesta sequência didática.

Assim, desenvolveu-se a avaliação baseada na teoria construtivista de Piaget a qual, segundo Moll e Barbosa (1998) deve propor o acompanhamento e valorização de todo o processo de construção do conhecimento do estudante, sendo uma avaliação qualitativa e processual, em que as produções individuais e coletivas servem como indício da compreensão de significados e da capacidade de transferência de saberes, evidenciando o processo de construção da aprendizagem. Ou seja, desenvolveu-se o conceito de que os “erros” devem ser identificados, de forma a instigar o estudante a buscar soluções que os transformem em “acertos”.

Cada atividade desenvolvida pelos estudantes foi tabulada seguindo o critério: “resposta satisfatória - RS” corresponde a, no mínimo, 60% e, se o resultado for inferior a este valor, atribuiu-se o conceito “resposta em construção/incompleta – RC/I”. Respeitando o Regimento Escolar vigente que determina 60% de aproveitamento como resultado satisfatório para aprovação, respeitando o Regimento Escolar vigente que determina 60% de aproveitamento como resultado satisfatório para aprovação,

4.3 Cenário para o desenvolvimento da pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi escolhida a Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara (Figura 2), na Cidade de Bento Gonçalves - RS, criada em 27 de dezembro de 1954 e autorizada a funcionar a partir de março de 1955, com o nome de Ginásio Estadual Bento Gonçalves sob a direção do professor Athos Ruy Rodrigues da Silva. Em 1959, a instituição passou a denominar-se Escola Estadual Mestre Santa Bárbara em homenagem ao primeiro professor de filosofia do Rio Grande do Sul, João de Santa Bárbara (1786 - 1868), Presbítero do Mosteiro de São Bento. Em 1982, ela foi transferida para o atual endereço, Rua Ettore Giovanni Perizzolo nº 463, Bairro Humaitá e, no ano de 2000, houve uma nova alteração na sua denominação para Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara.

Figura 2 – Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara



Fonte: arquivo da escola

Seu complexo escolar é composto de seis blocos, possui uma área total de 20.418,042 m², cercada e com 3.903,83 m² de área construída, distribuída em 16 salas de aula equipadas com projetor multimídia, sala dos professores com banheiro, 8 banheiros para os estudantes, sala de supervisão e orientação, sala de recursos, sala de Direção, sala de Vice direção, sala do Grêmio Estudantil, Laboratório de Informática, Laboratório de Biologia, auditório, biblioteca, refeitório, ampla área de convivência (pátio coberto, pátio descoberto e área verde), quadra e miniquadra esportiva, ginásio de esportes com vestiários, chuveiros e banheiros masculinos e femininos, bar, depósito, residência do Caseiro, bicicletário e centro cultural.

A Instituição atende cerca de 1200 estudantes matriculados nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio nos turnos da manhã, tarde e noite. As turmas distribuem-se da seguinte forma: Ensino Médio diurno (manhã - 1º, 2º e 3ºs anos e tarde – 1ºs anos) e noturno (1º, 2º e 3ºs anos) e Ensino Fundamental no turno da tarde e, através da integração e planejamento com todos os segmentos da escola como Conselho Escolar, Círculo de Pais e Mestres, Associação dos Professores e Funcionários, Clube de Mães, se consolidam metas e ações que visam o sucesso do estudante, a valorização dos estudos e o vínculo com a escola, o enriquecimento do acervo pedagógico, didático e equipamentos para suporte ao ensino-aprendizagem.

Neste contexto, a filosofia da escola, segundo o PPP é “oportunizar a toda comunidade escolar a vivência de valores, do diálogo, da troca de experiências e a busca do conhecimento, a fim de contribuir para a formação de cidadãos aptos, conscientes, responsáveis, comprometidos e atuantes na construção de uma sociedade mais justa, igualitária e fraterna”, o que é possível através de ações que desenvolvam nos estudantes a cidadania e o desejo de modificar e/ou intervir no meio em que vivem de forma autônoma e responsável.

A pesquisadora, que atua há seis anos como professora de Ensino Fundamental e Médio na referida instituição, por meio do desenvolvimento deste projeto, proporcionou situações que enfatizaram a resolução de problemas e experimentações, contextualizando os conteúdos por meio de aulas expositivas, buscando a criação de um ambiente educativo que possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes. Além disso, buscou-se atender o objetivo geral proposto no PPP para o ensino fundamental – séries finais

de “valorizar o conhecimento como forma de capacitar o estudante a participar na sociedade de maneira cooperativa, atuante, responsável, consciente, criativa e justa”.

4.4 Participantes da pesquisa

A sequência didática foi composta por atividades individuais e coletivas, compiladas estruturando um portfólio e, inicialmente, aplicada como experimento piloto, em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental (6C) no ano de 2015, composta por trinta estudantes (14 meninas e 16 meninos) com faixa etária entre 10 e 13 anos de idade, sendo que apenas dois desses estudantes eram repetentes.

A turma “piloto” era considerada pelos professores como uma das melhores do ensino fundamental em termos de rendimento e postura dos estudantes em relação ao trabalho docente. Aplicar a sequência didática nesta turma piloto possibilitou reflexão, avaliação e aprimoramento das atividades elaboradas, objetivando torná-las mais compreensíveis e próximas às necessidades diárias dos estudantes.

Em 2016, após a reestruturação de algumas das atividades, a sequência didática foi aplicada em uma nova turma de 6º ano (A) composta inicialmente por trinta estudantes (10 meninas e 20 meninos) com faixa etária entre 10 e 14 anos de idade. Estes foram identificados no portfólio através do número da chamada, sendo que os estudantes de números cinco, seis, vinte e três, vinte e nove e trinta foram transferidos para outras instituições antes do início do desenvolvimento desta pesquisa, portanto, para fins de tabulação de dados, foram contabilizados vinte e cinco estudantes (10 meninas e 15 meninos). Seguindo a organização curricular da instituição, foram destinados três períodos semanais, de cinquenta minutos, para a disciplina de Ciências.

A sequência didática foi organizada em sete etapas, de acordo com os preceitos de Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003) e foi aplicada durante os três meses do segundo trimestre letivo, abrangendo trinta e quatro períodos de aula, nos quais os estudantes tiveram a oportunidade de trabalhar de forma individual e coletiva.

Por meio da comparação do desempenho dos estudantes, foi possível identificar algumas diferenças entre o perfil das duas turmas (piloto e testagem). A primeira, como descrita anteriormente, pode ser considerada como a ideal para o exercício da profissão por muitos, pois estava constituída por estudantes engajados, educados e com a faixa etária

esperada para um 6º ano do Ensino Fundamental, quando não há reprovações. A turma da testagem, embora menor em número de estudantes, apresentou maiores desafios, uma vez que estava constituída por dez repetentes, sendo dois destes pela terceira vez. No seu conjunto os estudantes eram visivelmente desmotivados, sem hábitos de estudo extraclasse e, segundo os demais professores, nessa turma era inviável a realização de trabalhos em duplas ou grupos. Tais desafios ensejaram a introdução de algumas modificações em estratégias didáticas, as quais serão descritas como procedimentos, no próximo tópico.

4.5 Procedimentos para a execução da pesquisa

As principais observações sobre os estudantes da turma de testagem indicavam que o fato de haver diferentes ‘tempos’ para a realização das atividades gerava inquietações, as quais, aliadas à grande energia dos estudantes, geralmente, resultavam em um ambiente barulhento e inadequado à construção da aprendizagem. Para contornar este desafio, foram propostos momentos lúdicos baseados em atividades preconizadas pela “arte terapia” (BASFOR, 2004).

Nesse sentido, utilizou-se a estratégia de “pintura criativa” da capa do portfólio (Anexo 2, p.132), a fim de oferecer uma atividade alternativa para os estudantes que mais rapidamente realizavam as atividades da sequência didática em cada período de aula. Assim, ao ficarem “entretidos” com esta tarefa lúdica, os estudantes ‘rápidos’ possibilitavam que a professora/pesquisadora orientasse os demais estudantes nas tarefas propostas pela sequência didática, propiciando que os mesmos enfrentassem suas dificuldades de forma satisfatória, promovendo o bem-estar da turma e evitando problemas relacionados com indisciplina. Desta forma, a sequência didática foi desenvolvida por meio de sete atividades, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento da sequência didática

Atividade	Descrição
I	Avaliação diagnóstica (conhecimentos prévios)
II	Sensibilização
III	Contextualização

IV	Compreensão
V	Definição de conceitos e argumentação
VI	Cadeia de raciocínios
VII	Transformação

Os procedimentos utilizados nas atividades estão detalhados abaixo:

● **Atividade I – Avaliação diagnóstica**

A primeira atividade foi destinada à aplicação de um questionário de caráter diagnóstico (Apêndice 1 – p. 85), composto por cinco questões abertas, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática em estudo (Quadro 2).

Quadro 2 – Atividade I – APÊNDICE 1 (P. 85)	
Aula nº 1	Um período de 50 minutos. ● 01/06/2016
Recursos	Questionário descritivo.
Conteúdo	● Água.
Objetivo	● Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática em estudo: água.
Dinâmica	● Aplicação de um questionário de avaliação diagnóstica.
Atividade desenvolvida	● A professora aplicou o questionário para ser respondido de forma individual e sem consulta ao material.
Avaliação	● Identificação dos conhecimentos prévios a partir das respostas apresentadas no questionário.
Resultados desejados: manifestação individual dos conhecimentos dos estudantes sem consulta ao material didático.	

- **Atividade II – Sensibilização**

Para cada estudante, foi entregue, para leitura, compreensão e identificação do problema, um texto retirado do livro Lições do Rio Grande: livro do aluno (RIO GRANDE DO SUL, 2009), que descrevia uma situação hipotética. As palavras desconhecidas, após consulta ao dicionário, compuseram um quadro glossário. Os estudantes foram orientados a responder aos questionamentos contidos ao final do respectivo texto de forma individual.

Após, em duplas de livre escolha, houve um momento de socialização para contrastar, discutir as respostas e elencar alternativas para solucionar ou minimizar o problema em questão. Na sequência, individualmente, cada estudante redigiu uma síntese contendo as informações relevantes do texto e as sugestões da dupla. Tais sugestões foram descritas na lousa e, findadas as apresentações, ocorreu um debate acerca da viabilidade das propostas elencadas. Concluído esse debate, os estudantes tiveram um segundo momento para complementar ou aprimorar sua síntese, que foi arquivada no portfólio (Quadro 3).

Quadro 3 - Atividade II – APÊNDICE 2 (P. 86)	
Aula nº 2, 3, 4 e 5.	Quatro períodos de 50 minutos cada <ul style="list-style-type: none"> ● 03/06/2016 – 1 período ● 08/06/2016 – 2 períodos ● 10/06/2016 – 1 período
Recursos	Texto impresso.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ● Problema ambiental sobre o desperdício da Água.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Analisar, compreender e identificar o problema apresentado em um texto genérico sobre água; ● Estruturar um glossário; ● Responder aos questionamentos contidos ao final do texto; ● Socializar com um colega e apontar soluções ou alternativas para minimizar o problema; ● Redigir uma síntese; ● Verbalizar as conclusões.

Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Distribuição de um texto que descreve um problema genérico envolvendo a água; ● Estruturação de um glossário a partir das palavras desconhecidas presentes no texto; ● Análise, compreensão e identificação do problema apresentado; ● Respostas às questões apresentadas no texto; ● Socialização das alternativas elencadas; ● Elaboração de síntese; ● Aprimoramento do texto.
Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● Os estudantes receberam o texto genérico, no qual devem estruturar um glossário com as palavras desconhecidas para uma melhor interpretação das ideias do texto, analisar, compreender e identificar o(s) problema(s) apresentado(s) e responder às questões que compõem o texto; ● Em duplas ocorreu a socialização acerca das respostas apresentadas; ● Elaboração individual de um texto que relate o(s) problema(s) apresentado(s) e as alternativas de solução elencadas pelo grupo; ● Análise de todas as propostas previamente descritas na lousa e debate da viabilidade dessas propostas; ● Aprimoramento individual do texto produzido.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretação e compreensão do texto proposto através da produção textual abrangendo os seguintes tópicos: <ul style="list-style-type: none"> ● Identificação dos problemas apresentados no texto; ● Coerência entre os problemas e as soluções elencadas.

Resultados desejados: desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.

- **Atividade III – Contextualização**

Inicialmente, utilizando recursos audiovisuais, foi realizada uma aula expositiva abordando as principais características da água e sua importância para os seres vivos, com o intuito de trabalhar os conteúdos conceituais sobre a ecologia da água e a disponibilidade dos recursos hídricos; os conteúdos procedimentais referentes à comparação do conhecimento popular com o conhecimento científico, através da explicação do mesmo para que se tenha uma visão crítica das coisas e acontecimentos que nos rodeiam; e os conteúdos atitudinais, que refletem no desenvolvimento do senso crítico, buscando evitar o desperdício de água.

Na sequência, foram projetadas, simultaneamente, três imagens (Figura 3) relacionadas ao uso e/ou desperdício de água para serem avaliadas pelos estudantes. O objetivo foi criar um momento de ativa contribuição verbal, em que se pudesse relacionar os conceitos científicos com a cultura popular, propiciando o desenvolvimento das competências de compreensão de processos e construção de argumentações.

Figura 3: Imagens relacionadas ao uso e/ou desperdício da água



Fonte: Locaset (s.d) e Timberland (2015)

Findada a aula expositiva e dialogada, os estudantes receberam exercícios para resolução individual e posterior explanação de suas respostas ao grande grupo. Nesta atividade, a professora atuou como mediadora da socialização. A lista de exercícios foi arquivada no portfólio, por ser parte integrante da avaliação processual.

Quadro 4 - Atividade III – APÊNDICE 3 (P. 90)	
Aula nº 6, 7, 8, 9, 10 e 11.	Seis períodos de 50 minutos cada. <ul style="list-style-type: none"> ● 15/06/2016 – 2 períodos ● 17/06/2016 – 1 período ● 22/06/2016 – 2 períodos ● 24/06/2016 – 1 período
Recursos	Projektor multimídia e lista impressa de exercícios.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ● Água: conceitos gerais.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentar os aspectos gerais da temática a ser estudada; ● Relacionar a linguagem científica com os conhecimentos populares/cotidianos durante os momentos de socialização e de resolução dos exercícios; ● Criar condições adequadas para o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposição através do uso de projetor multimídia, realizada pela professora, sobre as principais características e importância da água; ● Análise de imagens; ● Resolução de exercícios e elaboração de propostas; ● Socialização das propostas com mediação da professora.

Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● Desenvolvimento da temática água por meio de aula expositiva e participação dos estudantes; ● Apresentação de imagens para a análise crítica dos estudantes; ● Exercícios para resolução individual.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ● Participação durante a aula teórica; ● Resolução da lista de exercícios.
Resultados desejados: desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e diagnóstico de problemas.	

- **Atividade IV – Compreensão**

Os estudantes, no grande grupo e divididos em duplas e/ou trios, receberam a tarefa de avaliar atividades experimentais sobre as propriedades da água, com o intuito de reconhecer os conhecimentos científicos no cotidiano e retomar os conhecimentos básicos construídos nas atividades anteriores.

Em forma de oficina, os estudantes receberam um roteiro composto por seis práticas experimentais e os materiais necessários para o desenvolvimento das mesmas. Ao final de cada experimento, houve um momento de socialização entre os pares para descrever os procedimentos realizados, explanando as etapas, as características e/ou os fenômenos químicos, físicos ou biológicos identificados. Essa socialização serviu para responder alguns questionamentos referentes ao que foi observado durante a prática experimental, possibilitando o desenvolvimento das competências de compreensão de processos, diagnóstico e resolução de problemas.

Os experimentos propostos, detalhadamente descritos no Apêndice 4 (p. 91), foram:

1. Arco-íris da densidade
2. Mudanças de estados físicos da água
3. Tensão superficial da água
4. Termorregulação
5. pH da água
6. Lâmpada de Lava

Estes mesmos experimentos foram também apresentados pelos estudantes na I Mostra do Conhecimento promovida pela Escola no dia 05/11/2016, momento em que os estudantes puderam expor os conhecimentos construídos acerca da temática estudada para toda a comunidade escolar, neste caso propiciando o desenvolvimento da competência de domínio de linguagens.

Quadro 5 - Atividade IV – APÊNDICE 4 (P. 91)	
Aula nº 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18.	Oito períodos de 50 minutos cada. <ul style="list-style-type: none"> ● 29/06/2016 – 2 períodos ● 01/07/2016 – 1 período ● 06/07/2016 – 2 períodos ● 08/07/2016 – 1 período ● 13/07/2016 - 2 períodos
Recursos	Materiais específicos de cada experimento fornecidos pela professora.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ● Experimentos sobre as propriedades da água.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Explicar as etapas do procedimento, as características e/ou os fenômenos químicos, físicos ou biológicos presentes no experimento desenvolvido na oficina; ● Relacionar o experimento prático aos conceitos trabalhados em sala de aula e ao cotidiano.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Desenvolvimento de prática experimental; ● Socialização; ● Apresentação oral dos conhecimentos construídos.
Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● As duplas e os trios executaram seis práticas experimentais sobre as propriedades da água e anotaram as características observadas; ● A professora lançou questionamentos sobre cada prática experimental;

	<ul style="list-style-type: none"> • Individualmente, cada estudante escreveu sua resposta pessoal e, após, socializou com os colegas de grupo, registrando os novos conhecimentos; • Apresentação oral das explicações sobre os fenômenos ocorridos nos experimentos na I Mostra do Conhecimento.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos conceitos e dos processos apresentados.
Resultados desejados: desenvolvimento da competência de compreensão de processos.	

- **Atividade V – Definição de conceitos e argumentação**

Esta atividade foi desenvolvida dividindo a turma em oito grupos heterogêneos, com consulta ao material didático, onde cada grupo elaborou um mapa conceitual (Anexo 3, p. 133) alinhando informações sobre a importância e a preservação da água, que foi apresentado ao grande grupo através de exposição oral. Concluídas as apresentações, cada estudante elaborou, individualmente, uma síntese contendo as informações apresentadas nos mapas conceituais.

Quadro 6 - Atividade V – APÊNDICE 5 (P. 103)	
Aula nº 19, 20, 21, 22 e 23.	<p>Sete períodos de 50 minutos cada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 02/08/2016 – 1 período • 03/08/2016 – 2 períodos • 09/08/2016 – 1 período • 10/08/2016 – 2 períodos • 16/08/2016 – 1 período
Recursos	Material didático (caderno e livro).
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Água: características e importância.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar um mapa conceitual; • Relacionar informações sobre o uso, a

	importância e as formas de preservação da água.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Formação de oito grupos heterogêneos; ● Elaboração de mapa conceitual; ● Produção de síntese individual.
Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar a turma em oito grupos heterogêneos; ● Confeção de mapa conceitual para exposição oral, em uma atividade colaborativa; ● Apresentação ao grande grupo; ● Elaboração individual de uma síntese dos mapas conceituais apresentados pelos grupos.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreensão dos processos apresentados nos mapas conceituais através da redação da síntese.
Resultados desejados: desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.	

- **Atividade VI – Cadeia de raciocínios**

Retomada verbal dos mapas conceituais elaborados na atividade anterior de forma a integrar os conhecimentos construídos ao longo da proposta metodológica apresentada.

Foram apresentados dois vídeos da série “Chaves em desenho animado” que retratam de forma lúdica, problemas cotidianos envolvendo a falta de água e, após, os estudantes, em duplas, elaboraram uma história em quadrinhos sobre a forma de preservar a água (Anexo 4, p. 135). Esta atividade objetivou o desenvolvimento da competência de elaborar propostas solidárias no sentido de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema coletivo, que seria a falta de água.

Após a elaboração da história em quadrinhos, de forma individual, os estudantes redigiram uma carta para “alguém no futuro”, contando sobre a importância da água, as condições atuais dos recursos hídricos e, utilizando os conhecimentos construídos no decorrer

das atividades, quais atitudes irá assumir, comprometendo-se com a preservação deste recurso natural tão necessário para a manutenção da vida no planeta.

Quadro 7 - Atividade VI – APÊNDICE 6 (P. 104)	
Aula nº 24, 25, 26, 27, 28 e 29.	<p>Seis períodos de 50 minutos cada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 17/08/2016 – 2 períodos ● 23/08/2016 – 1 período ● 24/08/2016 – 2 períodos ● 30/08/2016 – 1 período
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Mapas conceituais da atividade anterior; ● Vídeos lúdicos.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ● Água: características e importância.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Verificar a construção da consciência sobre o papel de cada pessoa na preservação da água do Planeta.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Escrever uma história em quadrinhos; ● Redigir uma carta para “alguém no futuro”.
Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● Retomar, através de uma atividade colaborativa, os conhecimentos construídos nos pequenos grupos da atividade anterior; ● Assistir dois episódios da série “Chaves em desenho animado”; ● Escrever uma história em quadrinhos; ● Redigir individualmente uma carta, relatando a atual situação da água no nosso planeta, elencando a postura que irá assumir para a preservação dos recursos hídricos.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreensão dos processos apresentados através da história em quadrinhos; ● Análise da carta.
Resultados desejados: desenvolvimento das competências de domínio de	

linguagens, compreensão de fenômenos e elaboração de propostas.
--

A análise das cartas envolveu a técnica de análise do conteúdo (AC) na qual “o texto é um meio de expressão do sujeito, onde o analista busca categorizar as unidades de texto (palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma expressão que as representem.” (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Especificamente se utiliza da análise por categorias temáticas, que tenta encontrar uma série de significações por meio de indicadores, detectadas pelo analista ou codificador, seguindo as três etapas da Análise Categorical: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados e interpretação. Em resumo, a AC espera compreender o pensamento do sujeito através do conteúdo expresso no texto, numa concepção transparente de linguagem (CAREGNATO; MUTTI, 2006).

- **Atividade VII – Transformação**

Cada estudante, de forma individual e sem consulta ao material, fez a avaliação diagnóstica aplicada no início do projeto, respondeu a um questionário em que expressa sua opinião sobre as atividades desenvolvidas ao longo do desenvolvimento do projeto e, ao final, fez um relato sobre a sua participação em forma de autoavaliação.

Quadro 8 - Atividade VII – APÊNDICE 7 (P. 106)

Aula nº 30 e 31.	Dois períodos de 50 minutos cada. ● 31/08/2016 – 2 períodos
Recursos	Avaliação diagnóstica, questionário avaliativo e autoavaliativo.
Conteúdo	● Água, crítica e autocrítica da sequência didática.
Objetivos	● Verificar a construção de conhecimentos acerca da temática desenvolvida através da comparação das avaliações diagnósticas; ● Argumentar sobre os pontos positivos e negativos das atividades propostas na sequência didática; ● Avaliar o grau de participação, envolvimento e

	interesse nas atividades propostas.
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Refazer individualmente e, sem consulta ao material, a avaliação diagnóstica; ● Avaliação das atividades e elaboração de relato; ● Autoavaliação.
Atividade desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> ● Responder individualmente às questões da avaliação diagnóstica; ● Responder individualmente a um questionário, descrevendo sua opinião sobre as atividades propostas; ● Fazer uma autoavaliação.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise das respostas da avaliação diagnóstica, do questionário de opinião e do relato da autoavaliação.
Resultados desejados: desenvolvimento das competências de domínio de linguagens, diagnóstico e resolução de problemas, compreensão de fenômenos e construção de argumentações.	

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos por meio de registros fotográficos², análise do portfólio e observações dos estudantes durante a realização das atividades em cada etapa da sequência didática sobre água, temática base desta dissertação. Discute-se também a eficácia desta sequência didática, a partir da avaliação da aprendizagem com base nas observações da pesquisadora, realizadas por meio da compilação de atividades em forma de um portfólio individual de cada estudante, em busca de possíveis evidências de construção do conhecimento³ por parte dos estudantes.

A elaboração da sequência didática apresentada como produto final desta pesquisa envolveu duas etapas: 1) organização das atividades realizadas com uma turma “piloto” em 2015 e 2) reaplicação e avaliação da eficácia com uma turma “experimental” em 2016.

Os estudantes da turma “piloto” foram extremamente receptivos à proposta e mostraram-se envolvidos, motivados e sempre dispostos a participar das atividades, evitando inclusive, faltar aos períodos de Ciências, segundo seus próprios relatos verbais.

As atividades que compõem cada uma das etapas da sequência didática foram pensadas e elaboradas para esta turma participativa e colaborativa, motivados pelos valores que atribuem a cada uma das atividades que realizam, desenvolvendo-as com muita seriedade e empenho. Esta turma pode ser considerada homogênea, por não se observar discrepâncias entre o tempo que os estudantes necessitavam para concluir as atividades propostas. Esse perfil possibilitou o uso de uma abordagem construtivista: o trabalho em grupo como substituto do trabalho individual – característica das práticas tradicionais de ensino, transformando a construção do conhecimento em uma prática solidária. Freire (1981, p.79) afirma que "ninguém aprende sozinho, tampouco ninguém ensina ninguém, os homens aprendem em comunhão, mediatizados pelo mundo". Essa forma como as atividades foram propostas proporcionou o diálogo e a interação entre os estudantes.

Por outro lado, no decorrer da aplicação das atividades da sequência didática para a turma experimental, foi possível observar que havia diferentes tempos para cada estudante

² A publicação das imagens dos alunos foi autorizada pelos responsáveis.

³ Como evidências da construção de conhecimentos se utilizou os seguintes critérios: respostas corretas aos questionamentos realizados, elaboração das tarefas atendendo aos critérios pré-estabelecidos, a coerência dos conteúdos nos textos elaborados pelos estudantes.

realizar as tarefas propostas. Assim, a fim de respeitar essa particularidade, a professora confeccionou uma capa para o portfólio (Anexo 2, p.132), utilizando uma imagem retirada de uma publicação caracterizada como de Arte Terapia (BASFOR, 2014) cuja imagem podia ser relacionada com a temática da sequência didática em questão. Esta imagem foi colorizada, por cada estudante, individualmente, sem pressa, como forma de descanso, ao final de cada atividade, sempre que houvesse um tempo de espera para que os demais colegas finalizassem seus trabalhos. Além disso, esta atividade deu espaço para criatividade de cada estudante, uma vez que podiam escolher as cores desejadas, o tipo de material (lápiz, caneta, giz de cera, etc) e o processo de pigmentação (contínuo, pontilhado, esfumaçado, etc).

Nesta atividade lúdica, procedeu-se da seguinte forma: os estudantes chamavam a professora para mostrar a ficha de atividades finalizada, a qual, após o visto, era guardada no portfólio, depois iniciavam a pintura da capa, composta por desenhos detalhados, até a finalização da atividade por todos. Observou-se que esta atividade foi sempre realizada de forma prazerosa, como pode ser visualizado na Figura 4.



Figura 4: Estudante colorindo a capa do portfólio, sem pressa, atenta aos pequenos detalhes que a compõe.
(Fonte: a autora)

O empenho e dedicação dos estudantes na realização desta atividade lúdica sugerem que a estratégia de pintura criativa da capa do portfólio, apesar de simples, foi eficaz, pois os estudantes mais rápidos na execução das diferentes tarefas propostas, podiam se dedicar a uma pintura elaborada das suas capas, utilizando o tempo da aula. Durante a pintura, estes

estudantes ficavam mais silenciosos e absortos na tarefa, demonstrando sinais de que a mesma é relaxante. Enquanto isso, os estudantes mais lentos podiam receber um atendimento maior da professora/pesquisadora, que esclarecia dúvidas e sugeria estratégias para superação de dificuldades, neste caso, estes estudantes tiveram que utilizar o tempo extraclasse para pintura das capas de seus portfólios. Esta estratégia foi baseada em princípios da arte terapia, segundo o modelo de Valadares (2004) que considera os educadores como uma das categorias de terapeutas que cuidam do bem-estar social.

Para Vasconcellos (1995, p.78), o professor deve “ter uma proposta adequada de trabalho, vinculada às reais necessidades dos estudantes, conteúdos significativos e metodologia participativa”. Considera-se que a proposta de que cada estudante deveria colorir a capa de seu portfólio atendeu às concepções deste autor, uma vez que a mesma foi bem aceita pelos mesmos e, além de ser prazerosa e proporcionar bem-estar, serviu para preencher o tempo de aula de quem terminava as atividades mais cedo. Assim, enquanto os estudantes se concentravam nesta atividade lúdica, evitavam-se atitudes que dispersariam a atenção dos demais colegas, os quais podiam cumprir as outras atividades no seu próprio ritmo.

5.1 Atividade I: Avaliação Diagnóstica

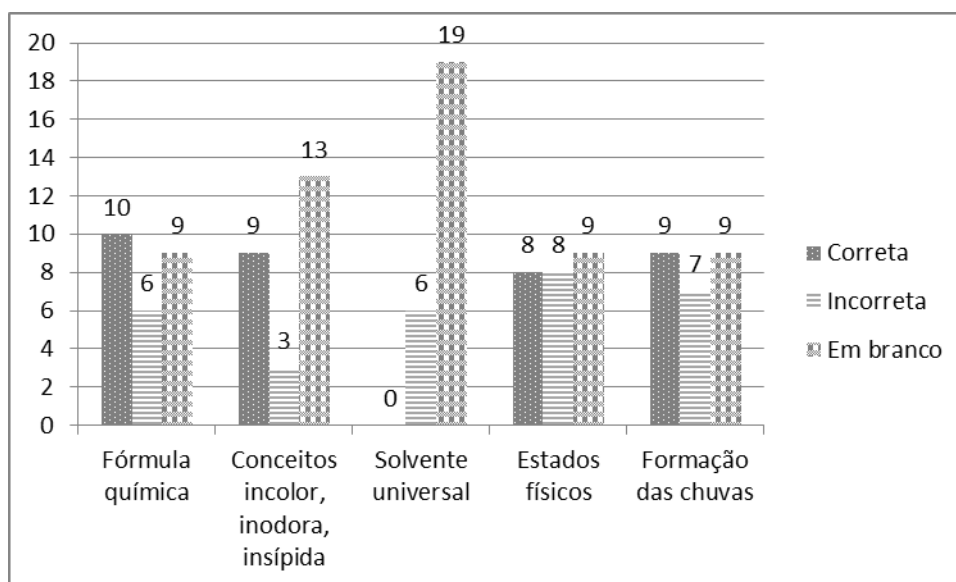
Esta atividade foi aplicada com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática a ser abordada na sequência didática: água. Cada estudante respondeu individualmente e sem consulta ao material, a um questionário com cinco questões abertas: 1. Qual é a fórmula química da molécula da água? 2. A água adequada ao consumo humano deve possuir as três características listadas abaixo. Explique o que significa cada uma delas: a) Incolor: b) Inodora: c) Insípida 3. Por que a água é considerada solvente universal? 4. Quais são os três estados físicos da água na natureza? 5. Explique a formação da chuva:

A avaliação diagnóstica, ou simplesmente a coleta de informações, serve como um instrumento norteador para as demais atividades e intervenções. Jean Piaget (1978), na década de 1920, identificou as estruturas mentais como condições prévias para aprender: "para que um novo instrumento lógico se construa, é preciso sempre instrumentos lógicos preliminares; quer dizer que a construção de uma nova noção suporá sempre substratos, subestruturas anteriores e isso por regressões indefinidas". Resumidamente, o termo refere-se aos saberes que os estudantes possuem, os quais são essenciais para a construção de novos conhecimentos

e que devem ser constantemente mobilizados durante o processo de ensino-aprendizagem, por ser a sua forma de assimilar as informações do mundo.

Em relação à análise das respostas das questões contempladas na avaliação diagnóstica, foram consideradas três possibilidades: resposta correta, incorreta e em branco, conforme o gráfico 1.

Gráfico 1: Análise das respostas dadas ao questionário de avaliação diagnóstica



Observou-se que o maior número de acertos (10 estudantes ou 40%) foi em relação ao conhecimento dos estudantes sobre a fórmula química da água, porém é considerado um índice abaixo das expectativas, uma vez que esta informação é, com frequência, veiculada em diferentes meios de comunicação (televisão, internet, rádio, jornais e revistas). A mesma análise se refere aos conceitos básicos sobre a água e à formação das chuvas, que são trabalhados de forma lúdica nos anos iniciais do ensino fundamental.

5.2 Atividade II: Sensibilização

A segunda atividade foi baseada na resolução de uma situação-problema em nível introdutório. Trata-se de uma estratégia pedagógico/didática centrada no estudante, que é exposto a situações motivadoras em que, através de problemas, é levado a buscar o conhecimento nos diversos meios disponíveis. Este é desafiado a assumir uma postura de

autonomia na pesquisa para a aquisição de novos conhecimentos, ultrapassando a abordagem tradicional de ensino.

Cada estudante, individualmente, recebeu um texto com uma situação hipotética de crise da água. Durante a leitura destacaram as palavras desconhecidas e, através de pesquisa no dicionário, organizaram um glossário, objetivando uma maior compreensão do problema apresentado.

A quantidade de palavras que cada estudante buscou o significado está expressa no quadro 9. O estudante número 20 não compareceu à aula neste dia, portanto foram contabilizadas 24 atividades.

Quadro 9: Número de palavras desconhecidas pelos estudantes

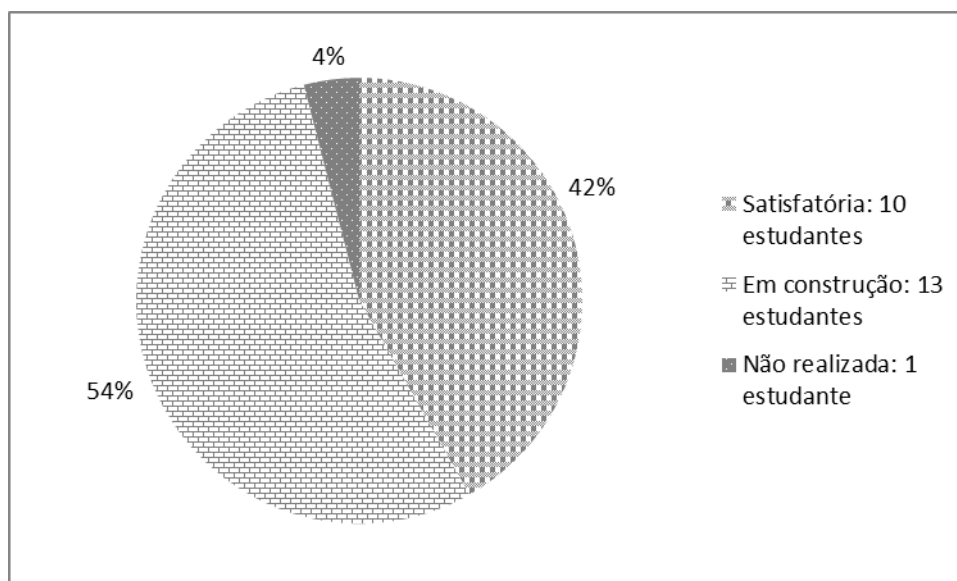
Quantidade de palavras desconhecidas	0	1	2	3	4	6
Número de estudantes	2	9	5	2	2	4

Após, os estudantes responderam a cinco questões abertas que possibilitaram a interpretação do problema, o raciocínio lógico e o pensamento crítico e, na sequência, socializaram as respostas com um colega objetivando contrastar e aprimorar suas respostas. Estas serviram de suporte, juntamente com as informações retiradas do texto, para a produção de uma síntese individual.

As propostas sugeridas pelos estudantes para solucionar os problemas foram verbalizadas, descritas na lousa e debatidas em relação à sua viabilidade e, a partir disso, houve a possibilidade de aprimoramento da síntese. Como parâmetro de avaliação, as sínteses consideradas satisfatórias, foram as que atenderam às etapas de interpretação e compreensão textual, identificação e descrição do problema apresentado e coerência textual entre os problemas e as soluções elencadas. As produções incompletas nesses itens (abaixo de 60%) foram classificadas como “em construção”.

O gráfico 2 ilustra os resultados indicando que, dos 24 estudantes, dez elaboraram o texto de forma satisfatória, enquanto treze dos textos foram classificados como “em construção” por estarem incompletos e demandarem correções, ou seja, mais de metade da turma mostrou que precisava ser orientada para elaboração deste tipo de atividade. O estudante número três disse que não faria a síntese por não gostar de escrever.

Gráfico 2: Resultado da avaliação dos textos elaborados pelos estudantes.



A elaboração de textos é uma atividade muito importante uma vez que segundo os PCNs (BRASIL, 1997b) uma das competências desejadas para o ensino de ciências é o “domínio de linguagens” e, segundo o Plano de Estudos de Ciências da Escola, o professor deve desenvolver os conteúdos estruturantes através de práticas baseadas em habilidades e competências como as descritas no quadro 10.

Quadro 10: Habilidades e competências na área das Ciências da Natureza segundo os PCNs (BRASIL, 1997b):

Habilidades	Competências			
	Ler e Escrever	Resolução de problemas	Compreender	Ser e Conviver
(EFF2CN01) Ler o mundo, apoiando-se em conhecimentos das Ciências da Natureza.	X	X	X	X
(EFF2CN02) Desenvolver o interesse, o gosto e a curiosidade pelo conhecimento científico.	X			X
(EFF2CN03) Analisar as relações entre si próprio/a,		X	X	X

a sociedade e o ambiente, a partir de conhecimentos das Ciências da Natureza.				
(EFF2CN04) Compreender e analisar aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente.		X	X	
(EFF2CN05) Desenvolver procedimentos para busca sistemática de respostas para questionamentos, apoiando-se em conhecimentos das Ciências da Natureza.	X		X	X
(EFF2CN06) Compreender as ciências como um empreendimento humano, social e histórico.	X		X	
(EFF2CN07) Buscar, avaliar, selecionar e fazer uso de informações, de procedimentos de investigação com vistas a propor soluções para questões que envolvem conhecimentos científicos.	X	X	X	X

Abaixo, são destacados alguns trechos retirados das sínteses, consideradas satisfatórias, produzidas pelos estudantes:

- “(...) coloque o lixo nas lixeiras, pois se fosse para colocar no chão não existiriam lixeiras...então ajude a você mesmo, não desperdice nem polua a água. ” (estudante número 2);
- “Temos que levar em conta que se a água potável acabar, todos os seres vivos irão morrer.” (estudante número 9);
- “Temos que ter a consciência que devemos sempre, de qualquer modo, tentar ajudar o mundo (...) poderíamos pensar antes de errar e devemos melhorar ao saber disso (...) e devemos ter a esperança e confiança na mudança de ter um mundo melhor. ” (estudante número 10);
- “Então nós devemos cuidar da água, devemos economizar tipo, tem gente que toma banho e fica uma hora no chuveiro, quando nós tomarmos banho, devemos ficar cinco

minutinhos (...) a água é um símbolo para a nossa vida, tem gente que não tem e precisa, mas tem gente que tem e joga fora (...)” (estudante número 12);

- *“A água é um bem para todos e não pode ter dono (...) só por que pagamos a água todos os meses não significa que podemos esbanjar escovar os dentes com a torneira aberta, lavar o carro de mangueira (...).”* (estudante número 15);
- *“A água está acabando por não usarmos moderadamente, nós sempre fazemos isso (tente sair na rua, ande e conte quantas pessoas estão desperdiçando e reflita) nós teríamos que usar a água com moderação (...).”* (estudante número 18);
- *“Muitos pesquisadores disseram que em 2020 acabará toda a água doce se os seres humanos, nós, não impedirmos. Como? Gastando menos água (...). Também algumas pessoas jogam lixo na água, assim ela fica poluída, suja, e ninguém quer tomar água suja, pois nos faria mal. Essas pessoas que jogam lixo na água, depois ficam reclamando que a água está suja em sua casa.”* (estudante número 25);

Ao analisar as sínteses, percebe-se que os estudantes expressaram a preocupação com a possibilidade de acabar a água do planeta e destacaram a necessidade do consumo consciente. Ou seja, esses estudantes identificaram a participação do homem, tanto como agente agravante, quanto como possível agente ativo na minimização dos problemas atuais relativos à água, ou seja, atenderam aos critérios estabelecidos pela pesquisadora para a avaliação das evidências de aprendizagem.

Wadsworth (1996) cita que Piaget, ao postular a sua teoria sobre o desenvolvimento das crianças, descreve o período operatório-formal como um momento em que as estruturas cognitivas atingem o seu mais elevado nível de desenvolvimento, permitindo a aplicação do raciocínio lógico, do raciocínio dedutivo e indutivo, formulando hipóteses em todas as classes de problemas, sem a necessidade do concreto. Neste período, que inicia para a maioria das pessoas, em torno dos 11 anos, faixa etária dos estudantes participantes desta pesquisa, também há o aprimoramento da capacidade de comunicação, facilmente observado nos trechos destacados acima.

5.3 Atividade III: Contextualização

A terceira etapa da sequência didática foi iniciada com uma aula expositiva, realizada pela professora/pesquisadora, utilizando o recurso do projetor multimídia. Nesta aula, foram

abordados alguns conceitos básicos sobre a ecologia da água, tais como o uso, a importância e a distribuição da água no planeta, o ciclo hidrológico e os estados físicos e suas mudanças. No decorrer da atividade, foram proporcionados momentos de construção coletiva de conceitos sobre a importância da água e formas de minimizar o seu desperdício.

Na sequência, com o objetivo de construir conceitos referentes às características da água potável (inodora, incolor e insípida), solvente universal e misturas, foi utilizado o recurso de projeção simultânea das três imagens relacionadas ao uso da água (Figura 3 – p.32), durante essa projeção, a professora fez os seguintes questionamentos:

1. **Em alguma das imagens a água está própria para o consumo? Por que vocês acham isso?** A grande maioria elencou a imagem número três como resposta correta por não apresentar coloração e estar armazenada em um copo.
2. **Qual é a garantia de que o líquido desta imagem é água ou que é água potável?** Alguns estudantes disseram que poderia ser álcool, por ser incolor. Nesse momento vários estudantes se entreolharam demonstrando entender o objetivo da atividade, que foi de fazê-los analisar e questionar as informações que lhes são passadas. Nesse momento a prática se coadunou com os obstáculos didáticos de Bachelard (1996), onde a imagem não pode ser uma ideia generalista e/ou verdade absoluta, mas pode ser um instrumento para o desenvolvimento da criticidade.
3. **Mas o que é água potável?** A grande maioria respondeu que é a água adequada para o consumo.
4. **E como eu faço para identificar se a água é potável?** As respostas foram norteadas por conceitos referentes à análise de cor, odor e gosto⁴.

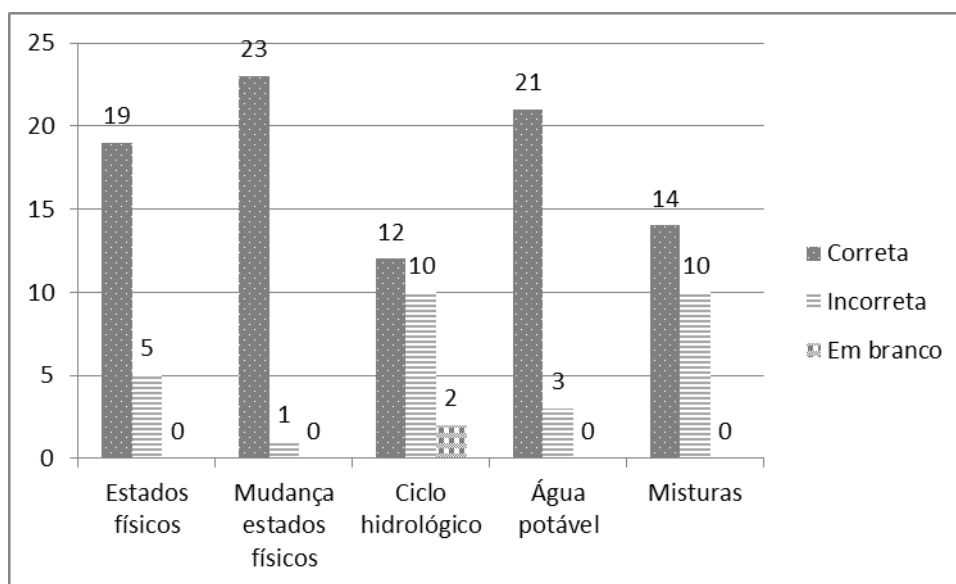
Ao final desta atividade, os estudantes responderam, individualmente, a um questionário composto por seis questões abertas envolvendo os conceitos construídos durante a socialização: 1. Identifique o estado físico da água em cada exemplo: a) Água presente no leite em que bebemos: b) Água presente em um cubo de gelo: c) Água presente no ar dos pulmões: 2. O dia raiou e a poça de água na rua desapareceu. O que aconteceu com a água? 3. A água que foi bebida por um animal pode, no futuro, fazer parte de um rio? Como isso pode acontecer? 4. O que significa o termo “água potável”? 5. Quais são as características da

⁴ No decorrer da atividade, foram trabalhados outros pontos sobre a qualidade da água, que poderiam não afetar cor, odor e gosto, mas torna-la imprópria para o consumo.

água potável? 6. Em um experimento, água, óleo de cozinha, corante alimentício e açúcar foram utilizados para produzir misturas. Após cada mistura, observou-se quando ocorria dissolução ou não. Classifique cada mistura como homogênea ou heterogênea (indique o número de fases).

Para fins de análise das respostas, foram consideradas três possibilidades: resposta correta, resposta incorreta e resposta em branco. O estudante número 17 não compareceu à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão considerados 24 questionários. O gráfico 3 ilustra os resultados.

Gráfico 3: Padrão de acertos e erros às questões sobre água potável.

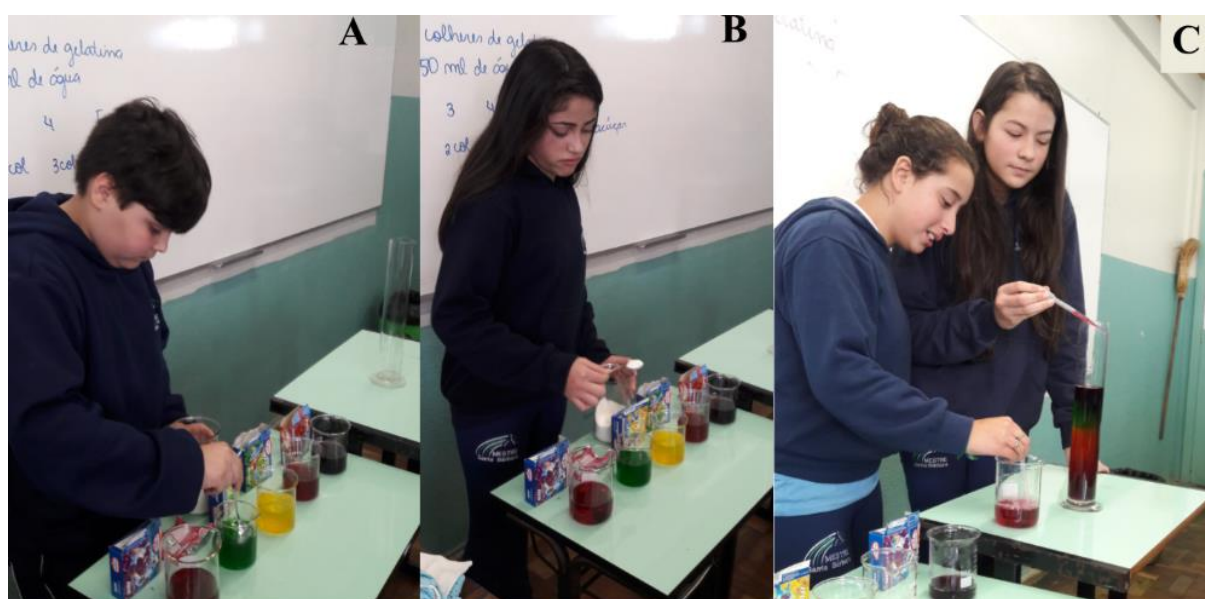


O baixo índice de respostas em branco evidenciam que os estudantes estavam seguros ao responder as questões, das quais os conceitos sobre ciclo hidrológico e misturas apresentaram as menores taxas de acertos, possivelmente por se tratar de conceitos novos. Os dados indicaram que estes conteúdos mereciam ser retomados, uma vez que 10 estudantes (mais de 40%) apresentaram respostas incorretas.

5.4 Atividade IV: Compreensão

Para a quarta atividade, seis experimentos foram selecionados para que os estudantes pudessem desenvolver, descrever e interpretar os resultados obtidos.

O experimento 1, o “arco-íris da densidade”, inicialmente foi desenvolvido no grande grupo, por se tratar de uma prática que demanda bastante material. Os estudantes se alternaram para realizar o experimento: alguns fizeram a solução de gelatina, outros tornaram as soluções diferentes através da densidade e outros pipetaram a solução no recipiente final, trabalhando desta forma, cooperativamente (Figura 5).



A – Estudante preparando as cinco soluções diferenciadas inicialmente pelas cores.

B - Estudante ajustando a densidade através da adição de quantidades diferentes de açúcar.

C - Estudantes pipetando as soluções no recipiente final e verificando com satisfação a ocorrência da separação derivada da diferença de densidade.

Figura 5: estudante desenvolvendo o experimento arco-íris da densidade.
(Fonte: a autora)

Concluído este primeiro experimento, em duplas ou trios, os estudantes preencheram a ficha do portfólio fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento e responderam a três questões abertas referentes aos conceitos de misturas, densidade, soluto e solvente. 1. Classifique as misturas como homogêneas ou heterogêneas: a) Água e gelatina: b) Água, gelatina, açúcar: c) Líquido dos copos 1 e 2: 2. Identifique soluto e solvente nos

“ingredientes” do arco-íris: 3. Liste os recipientes em ordem decrescente de densidade (do mais denso para o menos denso):

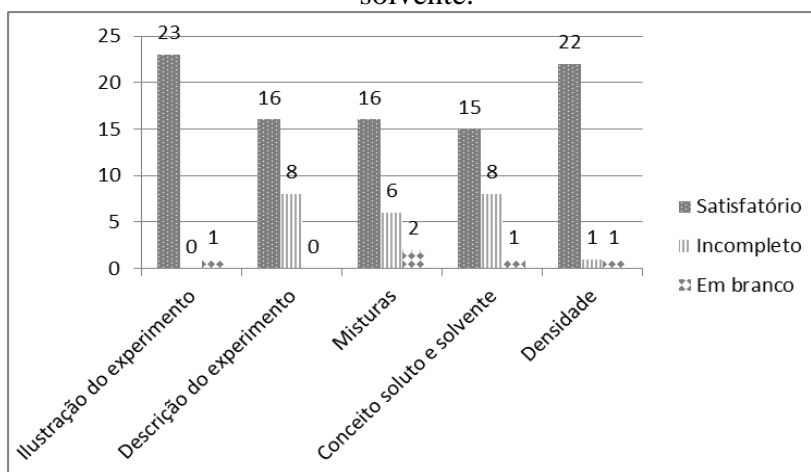
A Figura 6 ilustra a descrição dos experimentos na ficha do portfólio. Tais descrições eram detalhadas e ilustradas pelos próprios estudantes e a imagem retrata que esta tarefa era realizada de forma concentrada.



Figura 6: Estudantes ilustrando e descrevendo detalhadamente o experimento na ficha do portfólio. (Fonte: a autora)

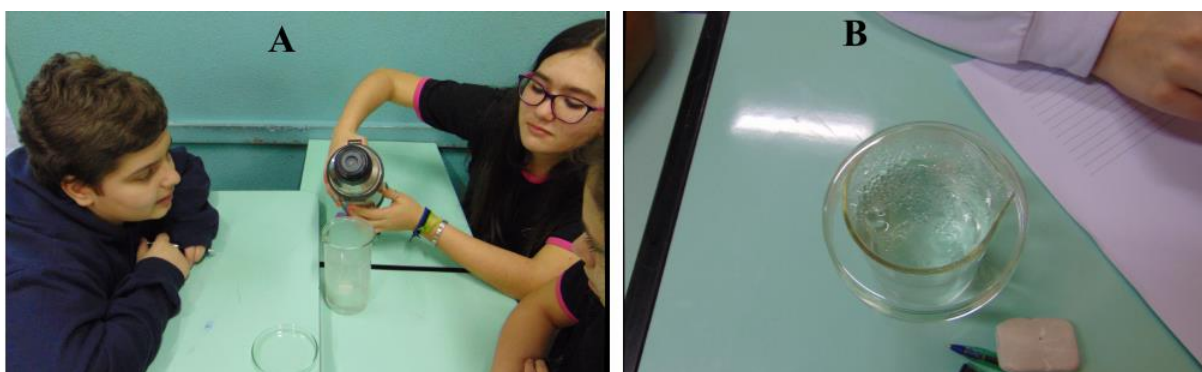
Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram considerados três critérios: satisfatório, incompleto e resposta em branco. O estudante número 17 não compareceu à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 24 fichas. O gráfico 4 ilustra os resultados.

Gráfico 4: Padrão de acertos e erros sobre conceitos de misturas, densidade, soluto e solvente.



Ao retomar o conceito de misturas da atividade anterior, foi possível perceber que, nesta nova proposta, houve um aumento das respostas satisfatórias, demonstrando que este conceito foi construído gradualmente ao longo das atividades.

O experimento 2 foi desenvolvido em duplas ou trios de livre escolha, em que os estudantes tiveram acesso à uma aula prática sobre as mudanças de estados físicos da água (Figuras 7A e 7B). Como os eventos de mudanças no estado físico da água são facilmente observáveis no dia-a-dia, o experimento lhes permitiu interpretar o mundo em que vivem de forma prática e demonstrativa. Segundo a proposta construtivista, os experimentos práticos auxiliam a corrigir percepções inadequadas, como as apresentadas nos resultados da atividade 3, referentes ao ciclo hidrológico, que apresentou um crescente aumento na quantidade de respostas satisfatórias. Novamente, há indícios de que um conceito foi construído gradualmente no decorrer das atividades.



A – Estudantes colocando cuidadosamente água quente no recipiente.

B – Finalização do experimento representando o fenômeno físico de condensação

Figura 7: Estudantes realizando experimentos de mudanças do estado físico da água.
(Fonte: a autora)

Após completarem os experimentos práticos, os estudantes preencheram uma ficha para o portfólio fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento e responderam a uma questão aberta referente às mudanças de estados físicos identificadas. Questão: Quais foram as mudanças de estados físicos observadas no experimento? Nomeie e explique detalhadamente cada uma delas:

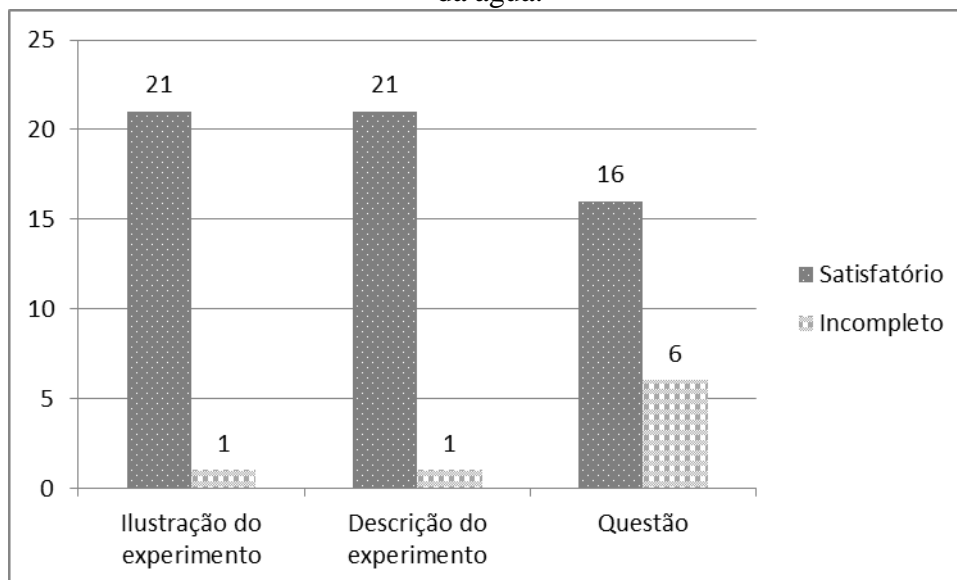


Figura 8: Estudantes ilustrando e preenchendo a ficha relativa à prática para colocar no portfólio.
(Fonte: a autora)

As imagens das estudantes ilustrando e preenchendo as fichas relativas às práticas para compreensão de propriedades físicas e químicas da água (Figuras 6 e 8), invariavelmente mostram que esta atividade era realizada de forma concentrada. O fato de ter havido diversos experimentos em que a mesma atividade foi retomada possibilitou o processo de assimilação, o qual segundo a teoria de Piaget (1987) é um dos principais polos do desenvolvimento da inteligência e promove a construção de estruturas mentais (redes neurais) as quais aprimoram a própria capacidade de assimilar e criam possibilidades para a apreensão de novos conhecimentos, os quais demandarão o segundo polo da construção do conhecimento, ou seja, a acomodação.

Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram consideradas duas possibilidades (não houve resposta em branco): satisfatório e incompleto. Os estudantes número 20, 26 e 28 não compareceram à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 22 fichas. O gráfico 5 mostra que todos os estudantes responderam a questão, a maioria dos quais de forma satisfatória e, a minoria fez de forma incompleta.

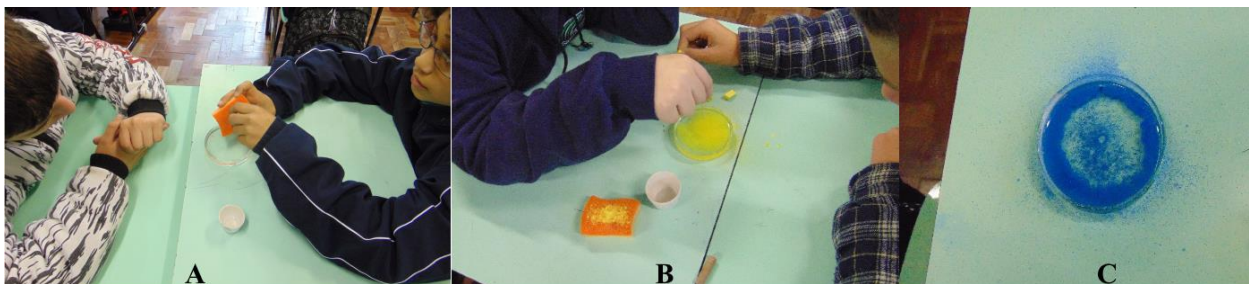
Gráfico 5: Padrão de acertos e erros das questões sobre mudanças de estados físicos da água.



Para o experimento 3 sobre “tensão superficial da água”, primeiramente, os estudantes foram orientados verbalmente pela professora, no grande grupo e depois, organizados em pequenos grupos (duplas e trios), realizaram os experimentos.

Durante a prática (Figura 9) houve um momento de socialização sobre a formação e a importância da tensão superficial para os pequenos invertebrados e, através dos questionamentos da professora, os estudantes puderam refletir sobre a forma como o homem impacta os ecossistemas ao fazer uso de detergentes. Um estudante lembrou que a mãe utiliza detergente biodegradável e, nesse momento houve uma nova socialização sobre o termo “biodegradável” o que, segundo as conclusões dos estudantes, é uma alternativa de minimizar os impactos ambientais.

Desta forma, foi possível, mais uma vez, relacionar a teoria ao cotidiano, o conhecimento popular que o estudante carrega ao conhecimento científico e, principalmente, através da participação e interação houve a possibilidade de construir e reconstruir conhecimentos.



A – Estudantes raspando giz escolar sobre a Placa de Petry cheia de água e observando que o pó de giz se distribui pela superfície.
B – Estudante pingando uma gota de detergente no centro da Placa de Petry.
C – Observação do rompimento da tensão superficial da água.

Figura 9: Estudantes realizando o experimento sobre tensão superficial da água.
 (Fonte: a autora)

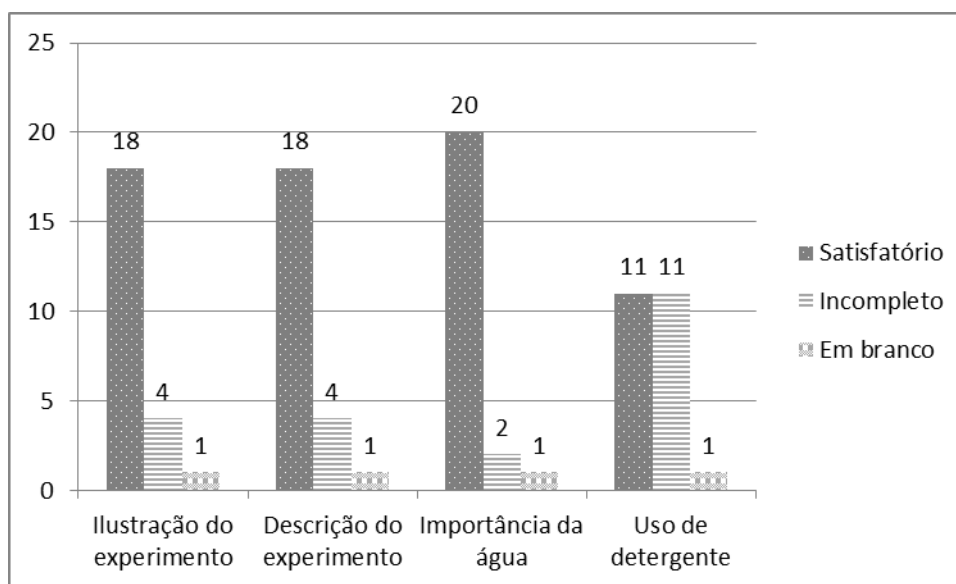
Após, os estudantes preencheram a ficha do portfólio (Figura 10) fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento sobre a tensão superficial da água. Além disso, responderam a duas questões abertas referentes a esta temática.



Figura 10: Estudantes ilustrando e preenchendo a ficha relativa à prática para colocar no portfólio.
 (Fonte: a autora)

Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram consideradas três possibilidades: satisfatório, incompleto e resposta em branco. Os estudantes de número 16 e 20 não compareceram à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 23 fichas. O gráfico 6 ilustra os resultados dessa avaliação, sugerindo que a discussão sobre o uso de detergente, merecia ser aprofundada.

Gráfico 6: Padrão de acertos e erros às questões sobre tensão superficial da água.



O experimento 4, “termorregulação” (Figura 11), foi desenvolvido no grande grupo por ser necessário o uso de fogo. Inicialmente houve um momento de construção do conceito “termorregulação” e, após, a professora desafiou os estudantes a lembrar de momentos do dia-a-dia em que a água atua como reguladora. Da participação surgiram respostas como a comparação da temperatura da água da piscina com a temperatura da calçada, a lembrança dos pais orientando a tomar banho ou colocar um pano umedecido na cabeça em caso de febre. Mais uma vez a cultura popular se fez presente, permitindo aos estudantes refletirem sobre seus conhecimentos prévios, o que assume uma importância maior do que simplesmente receber um conceito pronto, valorizando e ressignificando o conhecimento próprio.



A – Estudante aproximando a chama ao balão cheio de ar.

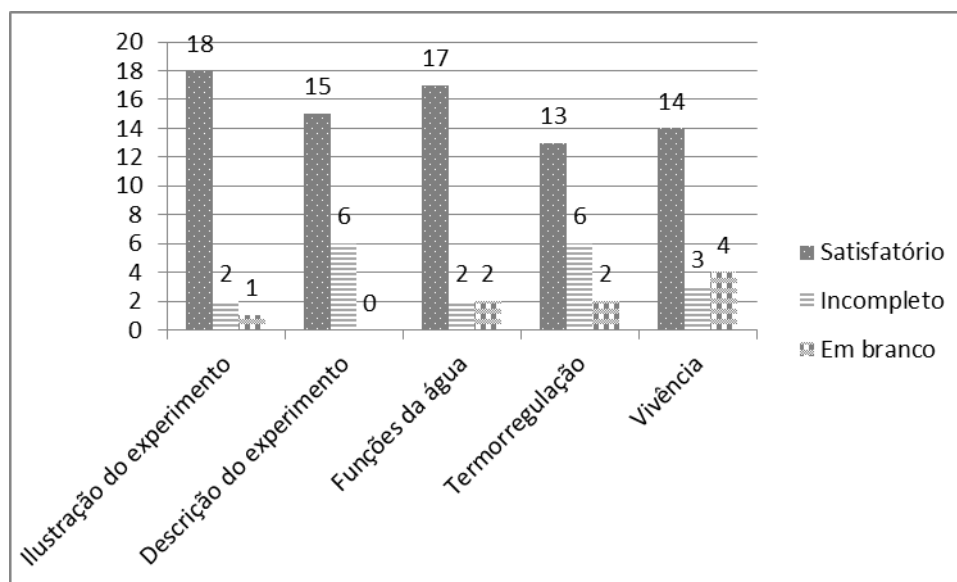
B – Estudante aproximando a chama ao balão contendo água em seu interior e observando a ocorrência da termorregulação.

Figura 11: Estudantes realizando o experimento de termorregulação.
(Fonte: a autora)

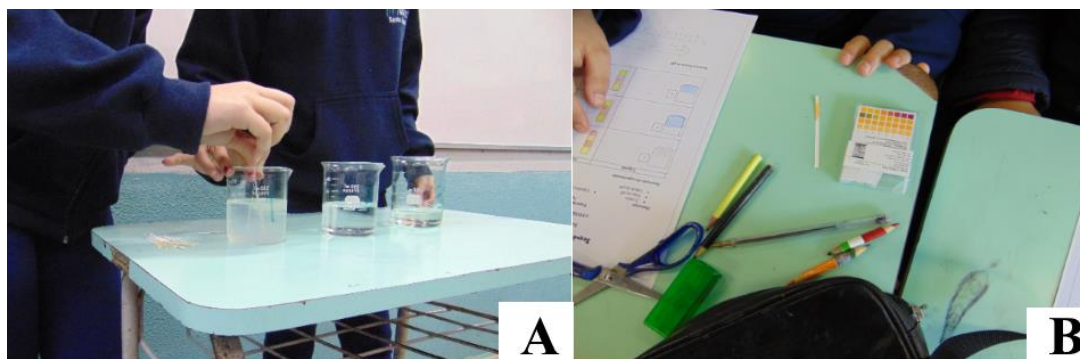
Após, os estudantes preencheram a ficha do portfólio fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento e responderam a três questões abertas referentes a esta temática: 1. Por que o balão com ar estoura quando colocado próximo à chama da vela e o balão com água não estoura? 2. O que significa dizer que a água é termorreguladora? 3. Você lembra de algum momento em que usou água para diminuir a temperatura do seu corpo?

Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram consideradas três possibilidades: satisfatório, incompleto e resposta em branco. Os estudantes número 7, 16, 20 e 27 não compareceram à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 21 fichas. O gráfico 7 a seguir ilustra os resultados, em que quatro estudantes não responderam à questão sobre vivência, provavelmente por não relacionarem o uso da água com nenhuma outra atividade além das tradicionais (consumo, fins domésticos e culinários).

Gráfico 7: Padrão de acertos e erros às questões sobre termorregulação.



O experimento 5 sobre “pH de diferentes soluções aquosas” (Figura 12), também foi desenvolvido no grande grupo. A professora apresentou três líquidos incolores e cada estudante recebeu três fitas de pH para a verificação do potencial hidrogeniônico. Após, foi apresentada uma tabela com os valores e respectiva classificação de ácido, básico e neutro. Após, os estudantes preencheram a ficha do portfólio fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento.



A- Estudantes realizando experimento de pH

B - Preenchimento da ficha da prática para o portfólio.

Figura 12: Estudantes realizando o experimento de pH.
(Fonte: a autora)

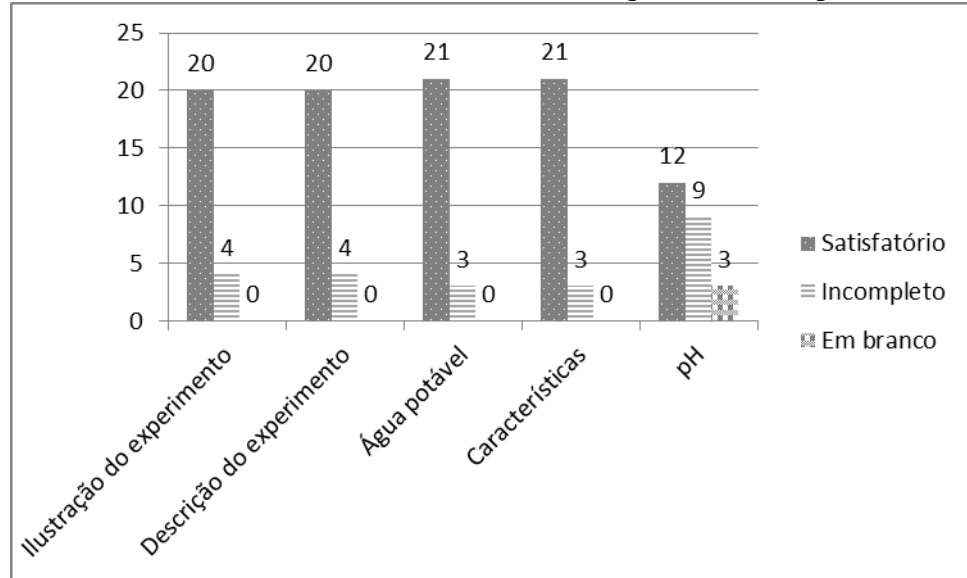
A ficha para o portfólio também incluiu quatro questões abertas referentes a esta temática: 1. O que é água potável? 2. Somente observando um copo de água podemos dizer que ela é própria para o consumo? Explique sua resposta: 3. Quais são as características da água potável? 4. O pH ou potencial hidrogeniônico da água que utilizamos para beber deve estar entre 6,5 e 8,5. Das amostras que você analisou, quais estão dentro desse padrão?

Para mostrar que o pH está presente no cotidiano dos estudantes, a professora levou diferentes rótulos de água mineral para que os mesmos pudessem verificar se o parâmetro indicado segue as normas para a água potável⁵. Alguns lembraram que existe shampoo e sabonete com pH neutro, indicando desta forma, a compreensão conceitual do tópico apresentado. Observou-se que, ao compartilharem esse conhecimento, muitos relataram que, em casa, observaram o pH das embalagens e, durante o diálogo promovido em aula, aumentou o envolvimento dos colegas no processo de aprendizagem.

Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram consideradas três possibilidades: satisfatório, incompleto e resposta em branco. O estudante número 12 não compareceu à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 24 fichas. O gráfico 8 ilustra os resultados, indicando que ao longo da aplicação da sequência didática pode-se observar um crescente número de estudantes, cujas tarefas foram avaliadas como satisfatórias, bem como, houve uma redução das respostas deixadas em branco. Neste gráfico, as respostas sobre água potável referem-se às questões 1 e 2 que já haviam feito parte da socialização e apenas três

estudantes responderam de forma incompleta a resposta 1. Em relação ao trabalho docente, as respostas ou atividades incompletas ou deixadas em branco servem de indicativo para necessidade de revisão dos conceitos, não completamente compreendido por todos.

Gráfico 8: Padrão de acertos e erros às questões sobre pH.



O experimento 6, “lâmpada de lava” (Figura 13), foi desenvolvido em duplas e trios de livre escolha. Com essa atividade pode-se retomar alguns conceitos sobre misturas, soluto, solvente e densidade.



A – Estudante observando a diferença de densidade após a adição de óleo à água corada.
 B – Estudante acrescentando o pó efervescente à mistura heterogênea.
 C – Estudante observando o aparecimento das bolhas de gás.
 D – Observação das bolhas utilizando a luz negra, que intensifica o neon presente na água após a dissolução do refil, tornando o experimento mais atrativo.

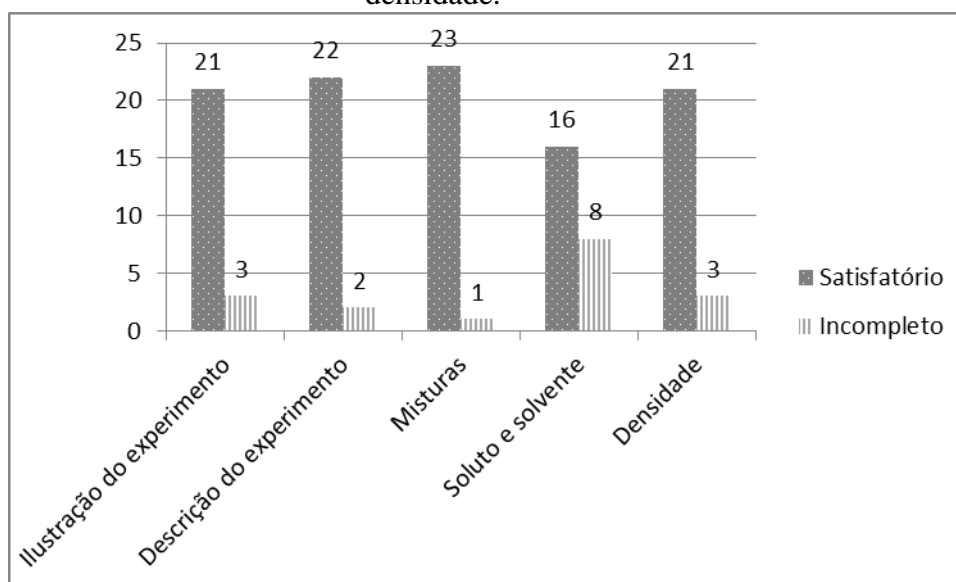
Figura 13: Estudantes realizando o experimento de misturas, soluto, solvente e densidade.
 (Fonte: a autora)

⁵ É importante ressaltar que algumas águas possuem pH alcalino ou ácido, estando além dos limites da potabilidade.

Após, os estudantes preencheram a ficha do portfólio fazendo a ilustração e descrição detalhada do experimento e responderam a três questões abertas referentes a esta temática. 1. Classifique a mistura como homogênea ou heterogênea: 2. Identifique soluto e solvente: 3. Por que o óleo fica por cima da água?

Para avaliar o envolvimento dos estudantes, foram consideradas duas possibilidades (não houve resposta em branco): satisfatório e incompleto. O estudante número 14 não compareceu à aula neste dia, portanto, para fins de tabulação, serão consideradas 24 fichas. O gráfico 9 ilustra os resultados.

Gráfico 9: Padrão de acertos e erros às questões de misturas, soluto, solvente e densidade.



5.4.1 Participação na I Mostra do Conhecimento da Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara

Em 05 de novembro de 2016 foi realizada a I Mostra do Conhecimento da Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Santa Bárbara, para a comunidade escolar e amigos. Apenas sete estudantes não participaram do evento por motivos particulares ou por timidez, o que foi respeitado pela pesquisadora. Os demais, de forma individual e em duplas, utilizaram o momento para externalizar seus conhecimentos.

Piaget (2000) descreve, no âmbito da Psicogenética, que “conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real, mas em agir sobre ele e transformá-lo (na aparência ou na realidade), de maneira a compreendê-lo em função de sistemas de transformação aos quais estão ligadas estas ações”. Por isso, a participação na I Mostra do Conhecimento não tratou de uma reprodução mecânica de conceitos, mas sim de uma demonstração dos experimentos realizados em sala de aula e outros, cuidadosamente pesquisados e estudados para o evento, em que as explicações foram realizadas através da visão e da linguagem particular característica dos estudantes, relacionando os fenômenos com o cotidiano.

Os experimentos apresentados na Mostra foram: Arco – íris da densidade; Termorregulação; pH; Dedo mágico de orégano (tensão superficial da água); Redemoinho de óleo; Dissolução de medicação em pó e em cápsula (diferença de tempo de dissolução); Filtro purificador de água e Lâmpada de lava (densidade).

A Figura 14 mostra que alguns estudantes, além de apresentar o experimento, fizeram a exibição do seu portfólio, indicando uma relação de apego e encantamento em relação a este material, que foi sendo elaborado por eles ao longo da sequência didática sobre a água. O encantamento tem sido descrito como um importante ingrediente para o ensino de ciências, e a experimentação tem sido apontada como um recurso didático importante para provocar este encantamento. Contudo, para que isso de fato ocorra é preciso que o professor acredite neste processo.

Marcelo Gleiser faz referência à importância de todo cidadão aprender ciências, à curiosidade e ao interesse das crianças pelos temas científicos, à necessidade de preparação dos professores para desenvolver atividades que permitam aos estudantes pôr a “mão na massa”. Para isso, além do preparo, o professor deve ter paixão pelo assunto. Destaca também que a ciência deve ser relacionada à vida das pessoas e que a realização de demonstrações e experiências simples pode significar um pulo gigantesco para melhorar o ensino de Ciências. (BORGES, s.d., p. 114).

Observa-se na Figura 14A e 14B que alguns estudantes, ao mesmo tempo que demonstravam e explicavam os experimentos, orgulhosamente apresentavam seus respectivos portfólios. Os experimentos “dedo mágico de orégano” (Figura 14D) e “redemoinho de óleo” (Figura 14E) foram uma nova proposta pesquisada pelos estudantes, utilizando outros materiais, para verificar e explicar a tensão superficial e os líquidos miscíveis e não miscíveis em água.

Por meio do experimento 14F, foi explicado que as medicações em pó apresentam uma dissolução em água mais rápida se comparada com o tempo de dissolução de um comprimido. Ao explicar o “filtro purificador” (Figura 14G, o estudante preocupou-se em salientar que, mesmo a água tendo um aspecto incolor, não poderia ser considerada potável.



A – Experimento “arco-íris de gelatina”. **B** – Experimento de “termorregulação”. **C** – Experimento sobre pH em dois líquidos. **D**- Experimento “dedo mágico de orégano”. **E** – Experimento “redemoinho de óleo”. **F** – Experimento sobre medicações em pó. **G** – Experimento do “filtro purificador”. **H** – Experimento da “lâmpada de lava”.

Figura 14: Estudantes realizando os experimentos durante a I Mostra do conhecimento.
(Fonte: a autora)

Em relação à teoria de Piaget (1987) os experimentos que foram “repetidos” pelos alunos podem ser interpretados como evidência de que houve a assimilação, pois eles foram apresentados e explicados por eles, sem o auxílio da professora. Já em relação aos experimentos do “redemoinho de óleo” e “dedo mágico de orégano” pode-se supor que houve um processo de acomodação, pois os estudantes pesquisaram outros experimentos que exploravam os mesmos princípios assimilados anteriormente. Este tipo de generalização somente é possível por meio da acomodação.

5.5 Atividade V: Definição de conceitos e argumentação

Para a quinta atividade, os estudantes formaram oito grupos heterogêneos com a proposta de desenvolver um mapa conceitual englobando dois ou três assuntos que haviam sido trabalhados no decorrer das aulas, como a importância e características da água, estados físicos, fórmula geral, ciclo hidrológico, pH, problemas ambientais. Para a elaboração deste mapa conceitual, foi permitida a consulta ao material didático.

Inicialmente o mapa foi esboçado em um rascunho e, depois de socializar com a professora que, em alguns grupos, entreviu com a correção ortográfica, o mesmo foi transcrito para uma cartolina para melhor visualização (Figura 15).



A – Estudantes dialogando para organizar as ideias no esboço do mapa conceitual.
B – Estudantes livremente organizados, respeitando o espaço dos demais grupos, reescrevendo as ideias organizadas para mapa conceitual.

Figura 15: Estudantes construindo o mapa conceitual.
(Fonte: a autora)

Com os mapas conceituais prontos e afixados na lousa houve a apresentação oral feita por cada grupo para o restante da turma (Figura 16). Cada grupo explicou os assuntos descritos no mapa e como eles se correlacionam. Segundo Moreira (2010), “mapas conceituais podem levar a modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender, eles promovem a construção da aprendizagem e entram em choque com a aprendizagem mecânica”, por isso podem ser utilizados sob a perspectiva construtivista. Ao serem explicados por seus autores, possibilita externalizar os reais significados que eles atribuíram aos seus conceitos.

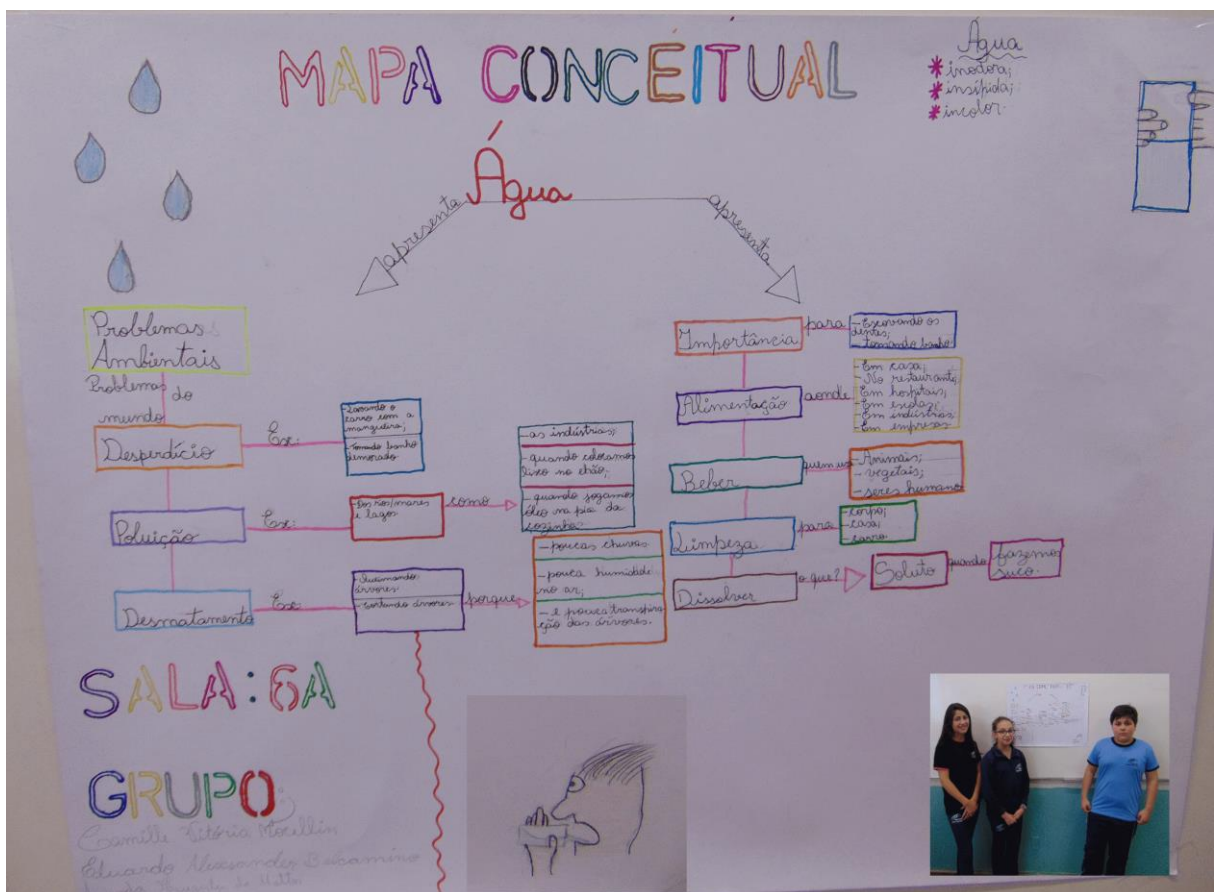


Figura 16: Estudantes após a apresentação dos mapas conceituais.
(Fonte: a autora)

Ao final das apresentações, cada estudante elaborou, individualmente, uma síntese contendo as informações apresentadas nos mapas conceituais. Foi notória a demonstração do conhecimento de conceitos tanto ao descrever os mapas conceituais para o grande grupo,

relacionando-os com fatores cotidianos quanto na descrição da síntese. Abaixo a análise de alguns fragmentos:

- *“Os problemas ambientais sobre a água no mundo é o desperdício como lavando o carro com a mangueira e tomando banho demorado...na poluição dos rios, mares e lagos quando colocamos lixo no chão e quando colocamos óleo na pia da cozinha...no desmatamento queimando as árvores e cortando as árvores por que a pouca chuva é por causa de pouca transpiração das árvores.”* (estudante nº3).

Neste caso, o estudante relacionou os problemas ambientais atuais com atividades corriqueiras que contribuem para intensificar a problemática, demonstrando que houve o desenvolvimento de habilidades atitudinais acerca do assunto abordado. Ao final, observa-se claramente o desenvolvimento de uma cadeia de raciocínios demonstrando o entendimento do ciclo hidrológico.

- *“...importante também para a vida, quem usa para beber são os animais, os vegetais e os seres humanos.”* (estudante nº13)

O fragmento destaca o desenvolvimento de habilidade atitudinal, o desenvolvimento da consciência do estudante de que todos os seres vivos precisam da água, sendo ela fundamental para a vida.

- *“Possui as seguintes características: incolor, inodora, insípida e quer dizer sem cor, sem gosto e sem cheiro e com sais minerais e sem micro-organismos. Para ser considerada água potável deve ter todas essas características senão não é água potável, é qualquer outra coisa...”* (estudante nº25)

Nota-se que após o desenvolvimento das atividades, houve o entendimento do conceito de água potável e as características básicas que deve ter a água destinada para o consumo.

- *“Para fazer um mapa conceitual sempre tem que ter palavras chaves, como ÁGUA que foi a palavra que eu usei e frases para ligar essas palavras.”* (estudante nº18)

Este estudante descreveu o seu entendimento de como estruturar um mapa conceitual, partindo de uma temática central, a água, e com palavras chaves ligadas através de frases.

As demais sínteses foram permeadas por informações sobre a fórmula química, capacidade de dissolução formando misturas homogêneas e heterogêneas, soluto e solvente, mudanças de estados físicos e ciclo hidrológico, conceitos trabalhados em sala de aula e que foram apresentados com coerência através das explicações e exemplificações nos mapas conceituais.

5.6 Atividade VI: Cadeia de raciocínios

Para essa atividade, inicialmente a professora retomou verbalmente no grande grupo, as ideias apresentadas nos mapas conceituais elaborados na atividade anterior.

Para aprofundar, de forma lúdica, a importância do papel do homem como ser responsável pela preservação da água, foram passados dois vídeos da série “Chaves em desenho animado”, o episódio 6 – A falta de água (BOLAÑOS, 2006) e o episódio 31 – Vamos cuidar da água (BOLAÑOS, s.d.), ambos disponíveis no Canal YouTube (Figura 17).



A - estudantes assistindo aos vídeos da série Chaves em desenho animado.
B - Estudantes interagindo para a construção da história em quadrinhos.

Figura 17: Assistência ao filme e elaboração da história em quadrinhos.
(Fonte: a autora)

Foi solicitado que, em duplas, eles elaborassem uma história em quadrinhos retratando a importância da preservação da água no nosso planeta. Nas histórias elaboradas (Anexo 4 – p. 135) observou-se que houve a expressão de preocupação com o futuro do

Planeta e da consciência do papel de cada um em mudar os seus hábitos e repassar aos familiares e amigos esta postura.

Após, foi lançada a proposta de cada estudante, individualmente, redigir uma carta para “alguém no futuro”, poderia ser um amigo, um filho, um neto, alguém de outro planeta, etc... contando sobre a importância da água, as condições atuais dos recursos hídricos e, utilizando os conhecimentos construídos no decorrer das atividades para relatar quais atitudes pretende assumir, comprometendo-se com a preservação deste recurso natural tão necessário para a manutenção da vida no planeta. Esta atividade, assim como a capa do portfólio, possibilitou a criatividade dos estudantes, que tiveram a liberdade de imaginar o futuro e quem poderia receber e ler sua carta, bem como poderiam escolher a forma de expressar seus sentimentos ao revelar suas resoluções.

Seguindo esta orientação, foram 25 cartas escritas, sendo que 9 delas ocuparam apenas a frente da folha e 16 ocuparam a frente e o verso, com o destino descrito no quadro 11.

Quadro 11: Destinatários das cartas elaboradas pelos estudantes.

Destinatários das cartas	Quantidade
Aos filhos	05
Um amigo	07
Aos netos	02
Visitante extraterrestre	01
Ser humano/pessoa/senhor/leitor do futuro	10

As cartas destinadas aos filhos e netos refletem o conceito da importância de preservar o ambiente para as gerações futuras. Ao enviar a carta a um amigo também fica evidenciada uma relação afetiva que perdura no tempo e, para tanto, é preciso garantir que haja este futuro. Já as cartas destinadas ao ser humano/pessoa/senhor/leitor do futuro, remetem a uma relação que ultrapassa a questão pessoal, trazendo consigo sinais da compreensão de que a água é um bem comum e direito de todos.

Nos textos das cartas, foi notório o conhecimento adquirido através das informações assimiladas por meio da interação entre os estudantes e destes com o seu ambiente cotidiano.

O relato pessoal de informações, a proposta de soluções e a defesa das mesmas apontam a conscientização sobre a importância da temática trabalhada, conforme os trechos abaixo:

- *“Eu me comprometo em tomar banho mais rápido, ensinar aos meus pais que a água da máquina de lavar roupas poderá ser utilizada para lavar a calçada, buscando um mundo melhor”*; (estudante nº 10)
- *“Cuide do seu mundo, mas se você não vai resolver todos os problemas do seu tempo, então fale para os seus pais, amigos, familiares e qualquer pessoa da rua (sei que vai ser estranho) para também cuidar da água”*; (estudante nº 18)
- *“...muitas pessoas nem se importam com a água, essas pessoas acham que ela é infinita, mas eles estão errados por que se não tomarmos alguma atitude, ela vai acabar sim”*; (estudante nº 21)
- *“Sinceramente espero que tenha água no seu tempo, mas para uma pessoa qualquer ter água no futuro, farei um gesto de economia, passarei a não tomar banhos muito longos, usar o sistema de regar as plantas com água da chuva e quando crescer, inventar coisas para economizá-la”*; (estudante nº 24)
- *“Hoje as pessoas não levam muito a sério cuidar da água, vai faltar, mas o que as pessoas esquecem é que sem água a vida acaba e que todos precisam dela, só assim poderão pensar no futuro. Se você está lendo essa carta, espero que a pessoas tenham cuidado da água, afinal água é vida. Eu acredito e deixo aqui o meu pedido, vamos cuidar da água para todos terem um futuro melhor. Vou fazer a minha parte poupando água...e conversando com todos sobre a importância da água para nós no futuro.”* (estudante nº 27)

5.7 Atividade VII: Transformação

Esta atividade serviu como forma de verificar se houve a construção de conhecimentos através da reaplicação da avaliação diagnóstica, que foi respondida de forma individual e sem consulta ao material.

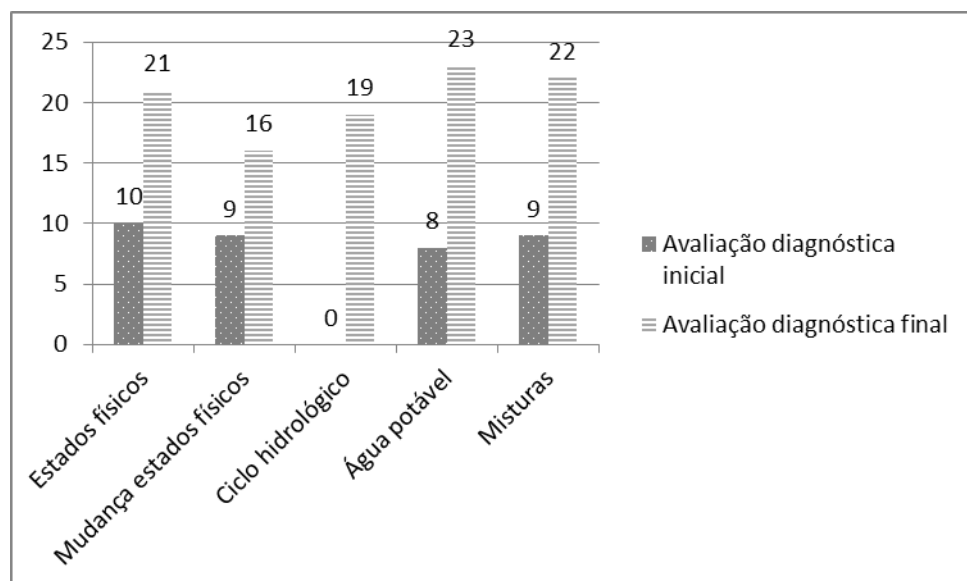
Em relação à análise das respostas, foram consideradas novamente as três possibilidades: resposta correta (RC), resposta incorreta (RI) e resposta em branco (RB) apresentadas no quadro 12.

Quadro 12: Padrão de acertos e erros às questões das avaliações diagnósticas.

	Avaliação Diagnóstica Inicial						Avaliação Diagnóstica Final					
	RC	%	RI	%	RB	%	RC	%	RI	%	RB	%
1	10	40%	06	24%	09	36%	21	84%	01	4%	03	12%
2	09	36%	03	12%	12	52%	16	64%	09	36%	0	0%
3	0	0%	06	24%	19	76%	19	76%	0	0%	06	24%
4	08	32%	08	32%	09	36%	23	92%	02	8%	0	0%
5	09	36%	07	28%	09	36%	22	88%	01	4%	02	8%

O gráfico 10 apresenta a comparação entre as respostas dadas na avaliação diagnóstica inicial e final. Observa-se que em todas as questões, houve um aumento significativo e satisfatório das respostas corretas, segundo os critérios estabelecidos pelo regimento da instituição que atribui como média anual o valor de 60% para a aprovação do estudante. Chama a atenção o fato do ciclo hidrológico não ter acertos na avaliação inicial e apresentar 19 acertos na final, indicando a importância do trabalho realizado para a compreensão desse conteúdo.

Gráfico 10: Padrão de acertos às questões das avaliações diagnósticas.



Também foi realizada com os estudantes uma pesquisa de opinião para que os métodos e estratégias utilizadas no decorrer das atividades fossem avaliados. Dos 25 participantes, 24 classificaram-na como adequadas e importante para sanar dúvidas. Apenas um estudante considerou o ritmo muito rápido, dificultando o aprendizado. Estes dados coletados nesta pesquisa de opinião são apresentados nos gráficos 11, 12, 13 e 14.

Gráfico 11: Reflexão sobre a importância das atividades propostas na sequência didática

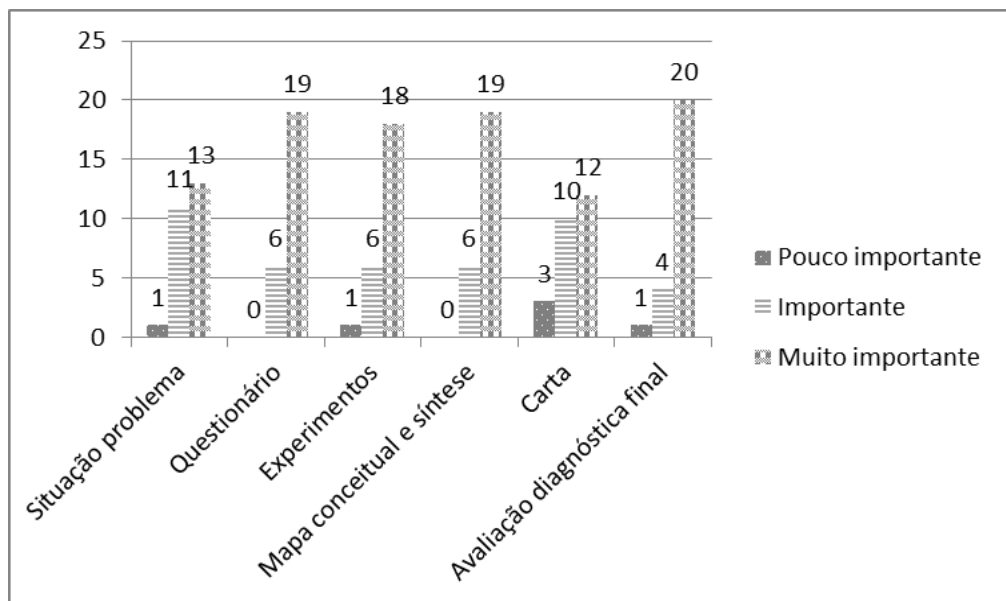
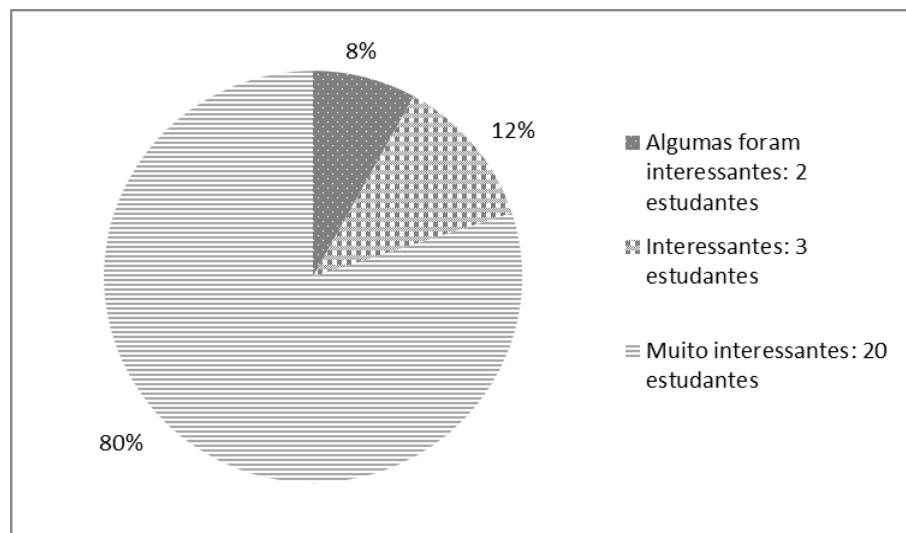
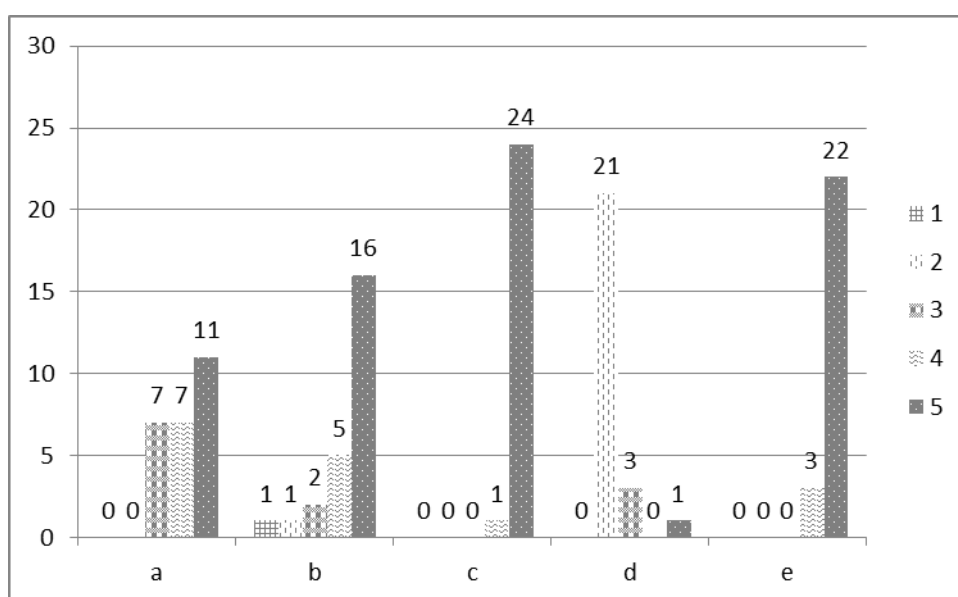


Gráfico 12: Reflexão sobre as atividades propostas na sequência didática



Referente à proposta de trabalhos em grupo, muito utilizada durante o desenvolvimento da sequência didática, os estudantes atribuíram valores de 1 a 5 (sendo 1 para pouco e 5 para muito) para as seguintes questões: a. tento entrar em acordo com os meus colegas, b. explico a minha opinião quando acho que os colegas estão errados, c. é importante escutar os colegas, d. não gosto das atividades em grupo, e. gosto de trabalhar em grupo, pois assim aprendo mais. O resultado é apresentado no gráfico 13 .

Gráfico 13: Sobre os trabalhos em grupo

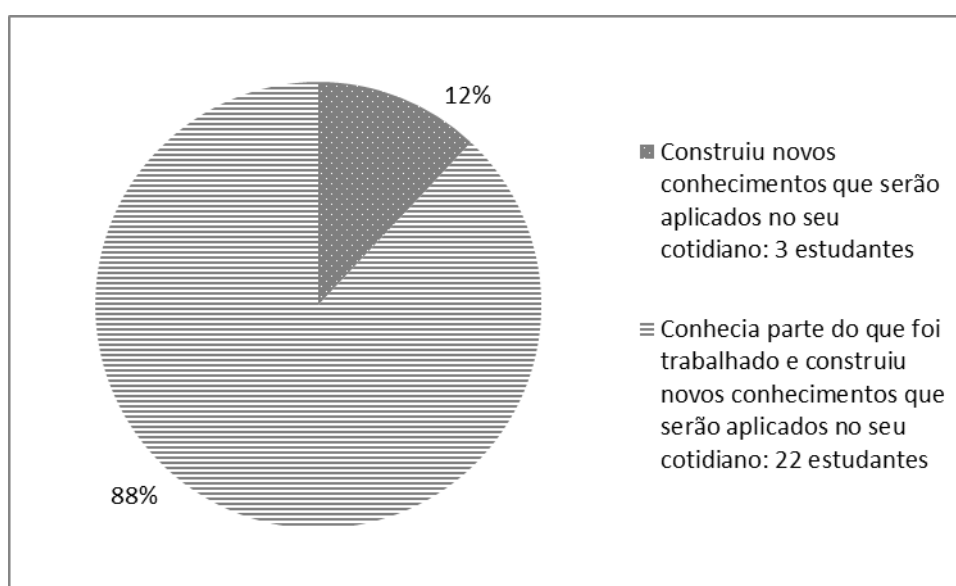


Analisando as respostas em relação à avaliação da proposta aplicada, o desenvolvimento de competências e habilidades como o trabalho em equipe, a cooperação e a experimentação foi o que mais se destacou na construção do conhecimento na visão dos estudantes.

O convívio escolar é decisivo na aprendizagem de valores sociais e o ambiente escolar é o espaço de atuação mais imediato para os estudantes. Assim, é preciso salientar a sua importância nesse trabalho. A grande tarefa da escola é proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus estudantes aprendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o Meio Ambiente, tornando-os capazes de terem atitudes de proteção e melhoria em relação a ele (Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde. (BRASIL, 1997c, p.53).

O trabalho em grupo em atividades diversificadas foi uma proposta atrativa, pouco utilizada pelos professores da turma, e importante para o desenvolvimento das habilidades atitudinais, como capacidade de comunicação e socialização, respeito à opinião dos colegas e senso de responsabilidade. Como pode ser visto no Gráfico 13, os estudantes aprenderam a ouvir os colegas, uma vez que a grande maioria considerou esta ação muito importante. Por meio do Gráfico 14, observa-se que a temática da água também foi considerada relevante e possibilitou a construção de novos conhecimentos.

Gráfico 14: Importância da temática Água



Abaixo, alguns trechos da avaliação da proposta e da autoavaliação:

- “...gostei muito por que a senhora é uma das únicas profes que deixa fazer grupo”; (estudante nº 2)
- “Nesse trimestre as aulas de Ciências foram muito legais, pois fizemos muitas coisas interessantes (...) o que eu mais gostei foram os experimentos que eu nunca tinha feito (...) amei muito, eu jamais esquecerei a profª Lú”; (estudante nº 3)
- “...gosto de trabalhos em grupo por que se alguém tiver dúvidas, vai ter alguém para ajudá-lo”; (estudante nº 9)
- “Vou sempre me dedicar nas aulas, por que aprendendo mais, iremos valer ouro”. (estudante nº 10)

- “*Eu consigo entender melhor escrevendo e praticando*”; (estudante nº 15)
- “*Se um dia eu for professora, é esse tipo de aula que eu vou fazer, por que tudo o que os profes ‘fazer’ é para o nosso bem*”; (estudante nº 18)
- “*Além das aulas serem mais legais e menos tediosas, teve mais participação da turma, nós conversamos sobre as perguntas que a profe fez, e isso foi legal*”; (estudante nº 24)
- “*Agora eu sei trabalhar em grupo, sei que cada um necessita do outro, vou sempre ajudar os meus colegas quando tiverem dúvidas*”; (estudante nº 28)

O estudante, quando participante de estratégias de ensino motivadoras e desafiadoras, torna-se construtor de aprendizagem, desenvolvendo as habilidades e competências necessárias para conviver em sociedade e atuar como agente transformado do meio em que está inserido. Nagem *et al.* (2001, p.210) afirmam que “[...] a responsabilidade pela mudança é do estudante; a de lhes propiciar experiências ricas, com frequentes oportunidades para participar da diversidade de processos que exigem compreensão, é do professor”.

Neste contexto, cabe destacar a produção do estudante nº 3 “*Eu deveria ter feito melhor as atividades, mas mesmo assim foi muito bom*” que não realizou a primeira síntese proposta nesta sequência didática por não gostar de escrever e, que no decorrer das atividades, realizou todas demonstrando grande satisfação em socializar com os colegas durante os trabalhos em grupo. Isso é um indicativo de que é necessário oportunizar momentos diferenciados de aprendizagem, mas também é importante respeitar o tempo de cada estudantes para entender o que está fazendo e por que está fazendo, criando assim um ambiente saudável e prazeroso para a construção do conhecimento.

A afetividade também se destaca como um fator importante no processo da aprendizagem, pois é através dela que nos identificamos e nos relacionamos com outras pessoas.

Segundo Taille *et al.* (1992), para Piaget, “a afetividade seria a energia, o que move a ação, enquanto a Razão seria o que possibilitaria ao sujeito identificar desejos, sentimentos variados, e obter êxito nas ações”. Observar os estudantes e avaliar os motivos que os levam a uma postura desmotivada ou desinteressada pode ser uma alternativa para transformar a escola em um local acolhedor e amigável, promovendo o desejo de aprender.

O fato de a maioria dos estudantes considerar muito importante escutar os outros se relaciona com a teoria de Piaget (1994) sobre a formação do juízo moral na criança, quando ela aprende a reconhecer e respeitar regras para atividades coletivas. Embora, Piaget tenha analisado os jogos de bola de gude, as atividades em grupo envolvem os mesmos aspectos de estabelecimento de regras sociais. Portanto, elas são uma estratégia didática muito importante a ser utilizada pelos professores, a fim de formar para a cidadania.

A turma que realizou as atividades desta sequência didática é um exemplo de que mudanças no ambiente e na conduta do professor podem transformar o perfil dos estudantes. Cury (2003, p. 145) diz que “Ser educador é ser promotor de autoestima”, um olhar de afeto, uma palavra de incentivo, um elogio pode transformar a realidade de muitos estudantes que, ao se sentirem valorizados, participam das aulas com muito mais dedicação e entusiasmo.

5.8 Estratégia Avaliativa

A avaliação processual, sinônimo de avaliação formativa ou contínua, ocorre como um elemento do processo de ensino-aprendizagem, onde há integração entre avaliação, ensino e aprendizagem ao longo das aulas e no decorrer de cada atividade, considerando a participação, o envolvimento, a dedicação e a disponibilidade para a realização das tarefas propostas. Para isso, há a necessidade de uma diversidade de instrumentos didáticos que ampare o levantamento das aprendizagens construídas e, é de fundamental importância que os educandos sejam esclarecidos quanto aos instrumentos avaliativos que serão utilizados e as competências avaliadas. Na presente pesquisa, os estudantes foram avaliados por meio de preenchimento de fichas do portfólio, elaboração de textos, realização e envolvimento nas atividades, respostas à questionários, bem como a socialização, respeito à regras e normas, de forma que vários aspectos do processo educativos puderam ser considerados, o que caracterizou uma avaliação formativa

Assim sendo, a avaliação possibilitou à professora acompanhar as aprendizagens dos educandos, ajudando-os no desenvolvimento de suas habilidades. Segundo Esteban (2004), esta estratégia avaliativa é fundamentada no diálogo, objetivando a construção e reconstrução de conhecimentos:

Avaliar o aluno deixa de significar fazer um julgamento sobre a sua aprendizagem, para servir como momento capaz de revelar o que o aluno já sabe os caminhos que

percorreu para alcançar o conhecimento demonstrado, seu processo de construção do conhecimento, o que o aluno não sabe e o caminho que deve percorrer para vir, a saber, o que é potencialmente revelado em seu processo, suas possibilidades de avanço e suas necessidades para a superação, sempre transitória, do não saber, possa ocorrer. (ESTEBAN, 2004, p.19)

Durante o processo, o professor pode intervir identificando as dificuldades e reestruturando as estratégias, para que o educando seja capaz de identificar e corrigir os erros antes de avançar na construção do conhecimento. Sendo assim, a avaliação assume um caráter diagnóstico e processual, que ajuda a identificar aspectos em que os estudantes apresentem dificuldades. Além disso, os resultados obtidos também servem para que o professor faça uma autoavaliação de sua ação docente, no mesmo sentido proposto por Gadotti:

Avaliação é inerente e imprescindível durante todo processo educativo que se realize em um constante trabalho de ação/reflexão, porque educar é fazer ato de sujeito, é problematizar o mundo em que vivemos para superar as contradições, comprometendo-se com esse mundo para recriá-lo constantemente. (GADOTTI, 1984, p. 90).

Verificou-se na presente pesquisa que o processo avaliativo não se constituiu em punição dos estudantes, pelo contrário, eles foram ampliando seu envolvimento e dedicação às atividades propostas, buscando realiza-las cada vez melhor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da água é fundamental e sempre possibilita a construção de novos conhecimentos desde que trabalhada num método de aprendizagem ativa.

O modelo de sequência didática proposto por Júlio César Furtado dos Santos, que foi utilizado como base para esta pesquisa, possibilitou organizar os conteúdos por meio de estratégias que levassem à construção de conhecimento pelos estudantes, deixando liberdade para a escolha dessa pesquisadora.

A avaliação foi comprometida com o processo de aprendizagem do aluno e com a qualidade do ensino desenvolvido, tendo sido um aspecto central para a promoção da aprendizagem em sala de aula, uma vez que os resultados do processo avaliativo desenvolvido ao longo dessa sequência didática forneceram evidências de aprendizagem efetiva.

A diversidade de estratégias de aprendizagem possibilitou a assimilação de significados e a capacidade de explicar e aplicar o conhecimento para resolver situações-problema.

A aprendizagem ao longo da sequência didática foi progressiva, por isso é fundamental dar ênfase às evidências de construção do conhecimento, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências, e não apenas aos resultados finais.

A utilização da arte terapia foi fundamental para possibilitar o trabalho docente em uma turma heterogênea em relação às idades dos estudantes e tempo necessário para realização das tarefas. O prazer de colorir serviu como uma estratégia “calmante” que os manteve concentrados, sem correrias pela sala, dando tempo para os demais concluírem as atividades sem serem importunados. Esta foi uma atividade relativamente simples e cativante que aprimorou a relação professor/estudante, oferecendo novas possibilidades de organização e assimilação, atendendo às necessidades dos atores do processo de construção de conhecimentos.

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou uma reflexão da pesquisadora sobre sua ação docente, oferecendo opções de mudanças qualitativas, as quais atendam à dimensão emocional, não apenas tratando de conteúdos formais, mas também promovendo a autoestima dos estudantes. Nesse sentido, foi importante utilizar palavras de incentivo e elogios aos trabalhos, valorizando a participação nas aulas, o que resultou em dedicação e entusiasmo crescentes.

O guia didático, produto final deste trabalho, por ter sido aplicado em uma turma considerada excelente e, posteriormente reaplicado em outra com características totalmente diferentes (“difícil de trabalhar”), mostrou que o mesmo é flexível e de fácil adaptação a qualquer ano e conteúdo. Nesse sentido, ele poderá contribuir para que outros educadores aprimorem sua prática docente e, dessa forma, também tenham maior satisfação profissional e pessoal.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, H. **Sequência didática e ensino de gêneros textuais**. 2015. Disponível em: <<https://www.escrevendoofuturo.org.br/conteudo/biblioteca/nossaspublicacoes/revista/artigos/artigo/1539/sequencia-didatica-e-ensino-de-generos-textuais>>. Acesso em: 9 out. 2017.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BASFORD, H. **Jardim Secreto: Livro de Colorir e Caça ao Tesouro Antiestresse**. Rio de Janeiro: Sextante, 2014.

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 6 – A falta de água**. 2006. Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=VHBZIDML3mE>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

_____. **Chaves em desenho animado, episódio 31 – Vamos cuidar da água**. s.d. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=a5vCEhRveQg> >. Acesso em: 10 de maio de 2016.

BORGES, G. L. A. **Conteúdos e Didática de Ciências e Saúde. Material aberto da Disciplina de Prática de Ensino do Curso de Ciências Biológicas**. UNESP/Botucatu, s.d. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47361/1/u1_d23_v10_t05.pdf>. Acesso em 30 jun. 2017.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC, 1997a. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2017.

_____. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: 1997c. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2015.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 9 out. 2017.

CAREGNATO; R. C. A; MUTTI, R. **Pesquisa Qualitativa: Análise de Discurso versus Análise de Conteúdo.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2006 Out-Dez; 15(4): 679-84. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17>>. Acesso em 30 jun. 2017.

CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

ESTEBAN, M. T. **Escola, Currículo e avaliação. Série Cultura Memória e currículo.** vol. 5. São Paulo: Cortez, 2004.

FOSSILE, D. K. **Construtivismo versus sociointeracionismo: uma introdução às teorias cognitivas.** Revista Alpha, Patos de Minas, UNIPAM. 2010. Disponível em: <http://alpha.unipam.edu.br/documents/18125/23730/construtivismo_versus_socio_interacionismo.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2017.

FRANCISCO JR., W. E. **Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins.** Revista Química Nova na Escola, n.29, 2008. P.20-23.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GADOTTI, M. **Educação e poder: introdução à Pedagogia do conflito.** São Paulo: Cortez, 1984.

GEWANDSZNAJER, F. **Matéria e Energia.** São Paulo: Ed. Ática, 2000.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola, São Paulo, n.10, p.43-49, nov. 1999. Acesso em: 17 de abril de 2015.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; MATOS, K.F. de OLIVEIRA; CAMELO, M.H.; FALCONI, S. **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.** In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/smm/_estacaocienciaformacaodeeducadorespaaensinodecienciasnasseriesiniciaisdoensinofundamental.trabalho.pdf>. Acesso em: 9 out. de 2017.

LOCASET. **Devemos deixar tudo e nos concentrarmos na água do mundo.** S. D. Disponível em: <<http://www.locaset.com.br>>. Acesso em: 16 set. 2017.

MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas.** 3. Ed. São Paulo : Casa do Psicólogo, 1994.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

MOLL, J; BARBOSA, M. C. S. **Construtivismo: desconstruindo mitos, construindo perspectivas.** In: BECKER, Fernando;FRANCO, Sérgio (Org.) **Cadernos de Autoria: Revisitando Piaget,** Porto Alegre : Mediação, 1998.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa.** São Paulo: Centauro, 2010.

NAGEM, R. L; CARVALHAES D. O.; DIAS Y. T. J. A. **Uma proposta de metodologia de ensino com analogias.** Revista Portuguesa de Educação, vol. 14, núm. 1. Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2001.

OLIVEIRA, J. R. S. **A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química.** Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 3, n. 3, p.25-45, 2010. 2015.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia.** Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

_____. **A Epistemologia Genética; Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética.** In: Piaget. Traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda A. Daeir, Celia E.A. Di Pietro. São Paulo: Abril Cultural, 1978. 426p. (Os Pensadores).

_____. **Para onde vai a educação?** 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olímpio, 1984.

_____. **O nascimento da inteligência na criança.** Rio de Janeiro: Guanabara S.A., 1987.

_____. **O juízo moral na criança.** São Paulo : Summus, 1994.

_____. **Biologia e Conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscivos.** 3.ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

REIS, P. **Ciência e Educação: Que relação? Interações,** n.3, 2006. P.160-187.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Lições do Rio Grande: livro do aluno/Secretaria de Estado da Educação.** Porto Alegre: SE/DP, 2009.

SANTOS, J. C. F. **O desafio de promover a aprendizagem significativa.** 2003. Disponível em: < http://www.unisul.br/wps/wcm/connect/a7c548f3-6254-4148-8b48-9fd0497b5ad4/desafio-aprendizagem-significativa_integracao-universitaria_extensao.pdf>. Acesso em 29 mai. 2015.

TAILLE, Y. L.; OLIVEIRA, M. K; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo: Summus, 1992.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1985.

TIMBERLAND. **Projeto financiado por Bill Gates transforma esgoto em água potável.** 2015. Disponível em: <<http://www.blogtimberland.com.br/earthkeepers/projeto-financiado-por-bill-gates-transforma-esgoto-em-agua-potavel>>. Acesso em: 16 set. 2017.

UNESCO. **A reforma curricular e a organização do ensino médio.** 2000. Disponível em: <<http://desenvolve.org/biblioteca/b1reformam.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

VALADARES, A. C. A. **Arte terapia no novo paradigma de atenção em saúde mental.** São Paulo: Vetor, 2004.

VASCONCELLOS, C. S. **Disciplina: construção da disciplina consciente e interpretativa em sala de aula e na escola.** São Paulo: Libertad, 1995.

WADSWORTH, B. **Inteligência e Afetividade da Criança.** 4. Ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli, 1996.

8. APÊNDICES

APÊNDICE 1 – ATIVIDADE I (AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA)

Sequência Didática sobre Água

Estudante n°: _____

ATIVIDADE 1: Avaliação Diagnóstica (Conhecimentos Prévios)

1. Qual é a fórmula química da molécula da água? _____

2. A água adequada ao consumo humano deve possuir as três características listadas abaixo. Explique o que significa cada uma delas:

a) Incolor: _____

b) Inodora: _____

c) Insípida: _____

3. Por que a água é considerada solvente universal?

4. Quais são os três estados físicos da água na natureza?

5. Explique a formação da chuva:

APÊNDICE 2 – ATIVIDADE II (SENSIBILIZAÇÃO)

Sequência Didática sobre Água

Estudante n°: _____

ATIVIDADE 2: Situação Problema

ROTEIRO DE TRABALHO

1º Passo: compreensão do texto e das questões-problema

- **Leitura inicial do problema, individualmente**, e cada aluno deve anotar as palavras desconhecidas no quadro glossário;
- **Responder individualmente as questões propostas**

2º Passo: Socialização e avaliação das respostas

- Em duplas, **socializar sobre as respostas** apresentadas para cada questão. Se necessário, corrigir ou incrementar as respostas.

3º Passo: Elaboração de um resumo individual

- Agora é hora de voltar a trabalhar de forma individual. Cada estudante deve elaborar um texto que contenha as explicações das questões que compõe a resolução deste problema.

O que o texto deve conter no texto:

- As questões que compõem o problema;
- As possíveis formas de solução dos problemas apresentados no texto;
- Não há limite mínimo ou máximo de linhas: o objetivo é que você explique e argumente a respeito de sua compreensão sobre o caso.

Como critério de avaliação será levado em consideração:

- De que forma e com qual profundidade e segurança os estudantes argumentam;
- De que forma articulam esta argumentação com a resolução do problema;
- Se todas as questões principais contidas nos problemas foram esclarecidas;
- Responsabilidade, pontualidade e capricho na entrega da tarefa proposta.

Para realização de todas as etapas que compõem esta atividade, os alunos podem contar com o auxílio da professora para o esclarecimento de dúvidas.

Apesar de uma das etapas do trabalho ser realizada em dupla, cada um tem uma forma de escrever e argumentar, então realize a construção do texto de forma individual, sem copiar do colega. Os textos que forem consideradas cópias serão anulados. Logo, atenção e bom trabalho!

Leia atentamente o texto a seguir:

Economia, cuidado e a crise da água.

O volume total de água existente na Terra é de aproximadamente 1,4 bilhão de km³, dos quais apenas 2,5%, cerca de 35 milhões de km³, correspondem à água doce disponível nas fontes, rios e lençóis freáticos. A maior parte dela é encontrada em forma de gelo ou neve, como na Antártida e na Groenlândia, ou em águas subterrâneas profundas.

As principais fontes de água para uso humano são lagos, rios e bacias de águas subterrâneas pouco profundas (poços artesianos). As chuvas alimentam essas fontes, garantindo o ciclo da água na natureza. Mas será que o nosso corpo realmente precisa de água? E os outros seres vivos? Qual a importância da água na vida cotidiana?

Nem toda água doce é potável, isto é, própria para beber, pois hoje em dia boa parte dela está poluída, em consequência de ações do homem que prejudicam o meio ambiente. Entre os fatores poluentes estão a liberação de resíduos e substâncias tóxicas pelas indústrias e o lançamento de esgotos domésticos, sem tratamento, diretamente nos rios e lagos. O desmatamento das áreas próximas aos rios, também é nocivo, pois provoca o seu assoreamento. Para que a água poluída se torne própria ao consumo, deve passar por estações de tratamento e este processo, no entanto, é caro e nem sempre é acessível a todos.

O crescimento da população e das atividades econômicas tem feito o consumo de água aumentar. Há hoje, mais do que nunca, a necessidade de se pensar em uma política de utilização racional de água. A maioria dos consumidores, tanto residências, indústrias ou estabelecimentos agrícolas, utiliza mais água do que precisa. Há um desperdício generalizado. Muitos países já passam, hoje, por dificuldades ligadas à água. O que cada um de nós pode fazer para diminuir esse problema?

A Organização das Nações Unidas (ONU) considera que o mínimo de água necessário para se ter condições aceitáveis de vida corresponde a 600 mil litros por ano para cada habitante. No final do século XX, 26 países no mundo estavam abaixo disso. Entre eles, nove se localizam no Oriente Médio, uma das regiões mais castigadas pela escassez de água. E tudo indica que nas próximas décadas a situação vai se agravar.

A água é um dos patrimônios da humanidade e cada um de nós pode e deve usá-la com moderação, tratando-a como um bem essencial à vida. Nossas atitudes influenciam na quantidade e na qualidade de água no mundo, mas de que modo?

(Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2009.)

Para uma "leitura compreensiva" é necessário entender o significado de todas as palavras do texto. Para isso, faça o seguinte: durante a leitura destaque (sublinhe/copie) as palavras desconhecidas, procure o significado no dicionário e organize um GLOSSÁRIO, conforme a sugestão abaixo. Retorne a leitura do texto e você entenderá melhor o que está lendo. Essa é uma medida fundamental para quem quer aprender.

Glossário

Palavra	Significado
1.	
2.	
3.	
4.	

Questões referentes ao texto:

1. Sobre qual assunto trata o texto?

2. Quais são os problemas apresentados?

3. De que forma o homem está envolvido nos problemas apresentados no texto?

4. Responda as questões apresentadas no 2º parágrafo:

5. Sobre a questão apresentada no 4º parágrafo, quantas e quais alternativas você consegue elencar?

APÊNDICE 3 – ATIVIDADE III (CONTEXTUALIZAÇÃO)

Seqüência Didática sobre Água

Estudante n°: _____

ATIVIDADE 3: Questionário

Relembrando as explicações da professora durante as aulas, responda as questões a seguir:

1. Identifique o estado físico da água em cada exemplo:

a) Água presente no leite em que bebemos: _____

b) Água presente em um cubo de gelo: _____

c) Água presente no ar dos pulmões: _____

2. O dia raiou e a poça de água na rua desapareceu. O que aconteceu com a água?

3. A água que foi bebida por um animal pode, no futuro, fazer parte de um rio? Como isso pode acontecer?

4. O que significa o termo “água potável”?

5. Quais são as características da água potável?

6. Em um experimento, água, óleo de cozinha, corante alimentício e açúcar foram utilizados para produzir misturas. Após cada mistura, observou-se quando ocorria dissolução ou não. A tabela a seguir resume as informações relativas e esse experimento.

Mistura	Materiais	Houve dissolução?
1	Água e óleo	Não
2	Corante e água	Sim
3	Açúcar e água	Sim
4	Água, areia e óleo	Não

Classifique cada mistura como homogênea ou heterogênea (indique o número de fases):

Mistura 1: _____ Mistura 3: _____

Mistura 2: _____ Mistura 4: _____

APÊNDICE 4 – ATIVIDADE IV (COMPREENSÃO)

Seqüência Didática sobre Água

Estudante n°: _____

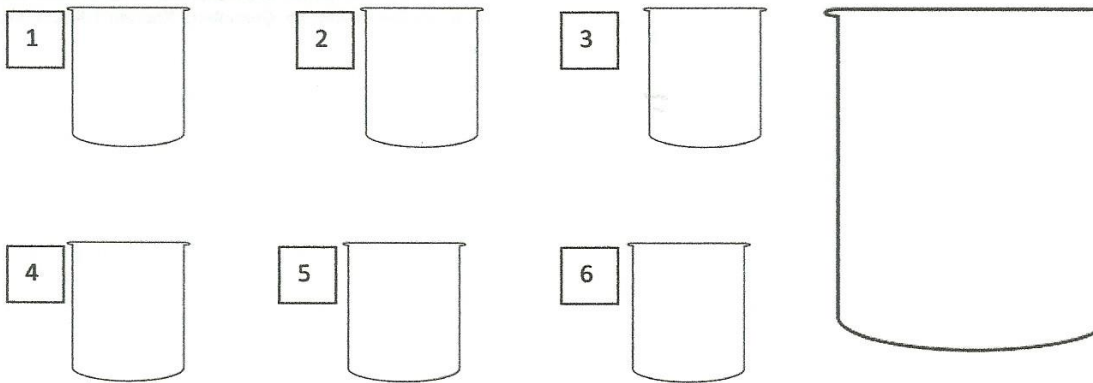
ATIVIDADE 4: Experimentos

Experimento: Arco-íris da densidade
Misturas e densidade

Materiais

- 6 copos
- Colher pequena
- Copo grande
- Pipeta plástica
- Água
- Açúcar
- 6 sabores de gelatina

Ilustração do experimento



Descrição do experimento

Questões

1. Classifique as misturas como homogêneas ou heterogêneas:

a) Água e gelatina: _____

b) Água, gelatina, açúcar: _____

c) Líquido dos copos 1 e 2: _____

2. Identifique **soluto** e **solvente** nos “ingredientes” do arco-íris:

3. Liste os recipientes em ordem decrescente de densidade (do mais denso para o menos denso):

Questão problema

1. Qual é a importância da tensão superficial da água para os seres vivos?

2. Por que devemos utilizar pouco detergente para lavar a louça?

Questões

1. Por que o balão com ar estoura quando colocado próximo à chama da vela e o balão com água não estoura?

2. O que significa dizer que a água é termorreguladora?

3. Você lembra de algum momento em que usou água para diminuir a temperatura do seu corpo?

Seqüência Didática sobre Água

Estudante n°: _____

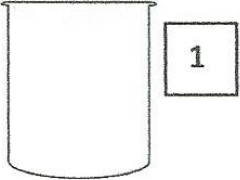

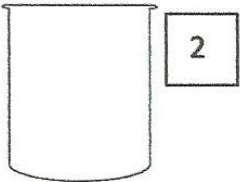

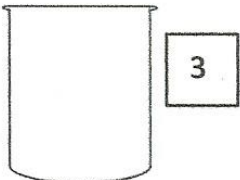

ATIVIDADE 4: Experimentos

Experimento: pH da água
Água potável

Materiais

- 3 copos
- Fitas de pH
- Tabela de pH
- Líquidos para análise

Ilustração do experimento

Líquido	Fita de pH
	
	
	

Ilustre a Tabela de pH

Descrição do experimento

Questões

1. O que é água potável?

2. Somente observando um copo de água podemos dizer que ela é própria para o consumo?

Explique sua resposta:

3. Quais são as características da água potável?

4. O pH ou potencial hidrogeniônico da água que utilizamos para beber deve estar entre 6,5 e 8,5. Das amostras que você analisou, quais estão dentro desse padrão?

Questões

1. Classifique a mistura como homogênea ou heterogênea:

2. Identifique **soluto** e **solvente**:

3. Por que o óleo fica por cima da água?

APÊNDICE 6 – ATIVIDADE VI (CADEIA DE RACIOCÍNIOS)**Sequência Didática sobre Água**

Estudante n°: _____

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.

APÊNDICE 7 – ATIVIDADE VII (TRANSFORMAÇÃO)**Sequência Didática sobre Água**

Estudante n°: _____

ATIVIDADE 7: Avaliação Diagnóstica (Final)

1. Qual é a fórmula química da molécula da água? _____

2. A água adequada ao consumo humano deve possuir as três características listadas abaixo. Explique o que significa cada uma delas:

a) Incolor: _____

b) Inodora: _____

c) Insípida: _____

3. Por que a água é considerada solvente universal?

4. Quais são os três estados físicos da água na natureza?

5. Explique a formação da chuva:

Seqüência Didática sobre Água

Estudante nº: _____

ATIVIDADE 7: Avaliação da Metodologia e Autoavaliação

Leia com atenção e responda com sinceridade as questões que seguem.

1. Considere os números abaixo para avaliar a forma de desenvolvimento das atividades da seqüência didática:

- 1 = Foi muito rápido, dificultando o aprendizado.
 2 = Foi muito lento, tornando-se cansativo .
 3 = Foi adequado, importante para sanar as dúvidas.

1	2	3

2. Refletindo sobre as atividades da seqüência didática desenvolvidas em aula, assinale com X o nível de importância de cada uma para a sua aprendizagem:

Atividades	Pouco importante	Importante	Muito importante
Situação Problema			
Questionário			
Experimentos			
Mapa conceitual e síntese			
Carta para alguém no futuro			
Avaliação diagnóstica final			

3. Considere os números abaixo para avaliar, como um todo, as **atividades** propostas na seqüência didática:

- 1 = Não foram interessantes.
 2 = Algumas interessantes.
 3 = Interessantes .
 4 = Muito interessantes.

1	2	3	4

4. Atribua valores de 1 a 5 para as questões referentes aos trabalhos desenvolvidos em grupo.

Questões	1	2	3	4	5
Nos grupos de trabalho, tento entrar em acordo com os meus colegas.					
Nos grupos de trabalho, explico a minha opinião para os colegas quando acho que eles estão errados.					
É importante escutar os outros quando fazemos as atividades em grupo.					
Só trabalho em grupo quando o professor obriga, pois não gosto dessas atividades.					
É melhor trabalhar em grupo, pois assim aprendo mais.					

8.1 PRODUTO FINAL

Luciana Bonato Lovato

GUIA DIDÁTICO DE APRENDIZAGEM ATIVA SOBRE A ÁGUA



CAXIAS DO SUL

2017

APRESENTAÇÃO

Este Guia Didático é parte do produto final apresentado para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul-UCS, desenvolvido pela professora Luciana Bonato Lovato e orientado pela professora Dr.^a Gladis Franck da Cunha.

A proposta é a utilização diferentes estratégias no ensino e na avaliação que levem à construção do conhecimento além de auxiliar os professores no desenvolvimento de sua prática pedagógica. Conforme a orientação da UNESCO cabe ao professor estimular o desenvolvimento de competências "através do uso das quatro premissas como eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser" (UNESCO, 2000, s/p).

Desta forma, este guia descreve uma sequência didática sobre a temática “água” para o ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental, sugerindo atividades sequenciais que se complementam e promovem reflexões sobre a qualidade, importância para a saúde e as relações da mesma com o meio ambiente, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes, que se tornam protagonistas do processo de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A importância das aulas de Ciências é entendida quando se analisa a relevância dos conhecimentos científicos para compreensão do mundo nos tempos atuais, a fim de garantir a manutenção da vida no planeta Terra, bem como, do ser humano com saúde e qualidade de vida. Em outras palavras, a “educação científica” por meio do ensino de Ciências pode nos ensinar a conviver de forma sustentável neste e com este planeta.

Não se pode mais ensinar apenas teoria, ensinar conceitos desvinculados da realidade do estudante e que por isso não lhe fazem sentido. Não se pode mais apenas passar a informação, é necessário construir o conhecimento.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2000) para o ensino de Ciências e de Biologia, é necessário proporcionar ao estudante a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, desenvolvendo a capacidade de aprender, formular questões e propor soluções para problemas reais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, em vez de realizar simples exercícios de memorização.

Sendo assim, proporcionar experimentações aos estudantes promove importantes contribuições no processo de ensino e aprendizagem principalmente, de acordo com Oliveira (2010) quando se objetiva a reflexão e a participação do mesmo na construção do conhecimento científico.

As atividades que compõem a sequência didática apresentada neste guia descrevem procedimentos para uma abordagem diferenciada dos conteúdos, sistematizando estratégias avaliativas capazes de acompanhar a trajetória dos estudantes, possibilitando ajustes que levem a aprendizagens diferenciadas e singulares.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Em uma sociedade em constante mudança onde devemos construir e reconstruir conhecimentos, torna-se necessária uma proposta pedagógica em que se substituam respostas e conceitos prontos por práticas que promovam espaços para perguntas, onde o professor assume o papel de questionador, gerando dúvidas, estimulando o estudante para a resolução de problemas, tornando as aulas criativas, interativas e construtivas. Onde a avaliação não se resume a um único e descontextualizado trabalho realizado, permitindo ao estudante a reconstrução em novas bases, para que possa continuar, com maior desenvoltura, seu desenvolvimento cognitivo e social.

Conforme a célebre frase de Piaget (1970) a melhor maneira de aprender algo é através da descoberta sem intermediários entre o estudante e o conhecimento, pois, “cada vez que se ensina prematuramente a uma criança algo que ela pode descobrir sozinha se está impedindo essa criança de inventá-lo e, conseqüentemente, entendê-lo completamente”. Desta forma, o ensino deve estar dirigido a facilitar essa descoberta.

Neste sentido e segundo os princípios propostos pelo Psicólogo, Pedagogo e Doutor em Ciências da Educação, Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003), a concretização da aprendizagem se dá através dos **sete passos** da construção do conhecimento, que auxiliam o professor a definir suas ações frente à busca da aprendizagem (Figura 1).

Figura 1: Resumo dos sete passos

1. O sentir – toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.
2. O perceber – após contextualizar o estudante precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado.
3. O compreender – é quando se dá a construção do conceito, o que garante a possibilidade de utilização do conhecimento em diversos contextos.

4. O definir – significa esclarecer um conceito. O estudante deve definir com suas palavras, de forma que o conceito lhe seja claro.

5. O argumentar – após definir, o estudante precisa relacionar logicamente vários conceitos e isso ocorre através do texto falado, escrito, verbal e não verbal.

6. O discutir – nesse passo, o estudante deve formular uma cadeia de raciocínio através da argumentação.

7. O transformar – o sétimo e último passo da (re)construção do conhecimento é a transformação. O fim último da aprendizagem é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua.

Para Freire (2005), o professor deve interagir com o estudante não somente em conceitos curriculares, mas habilitá-lo a “ler o mundo”, ou seja, orientá-lo nos aspectos procedimentais e atitudinais, "trata-se de aprender a ler a realidade (conhecê-la) para em seguida poder reescrever essa realidade (transformá-la)".

A sequência didática aqui apresentada está centrada no estudante e no aprender (e não no docente e no ensinar), sustentada pelos seus conhecimentos prévios e na disposição deste a aprender, o professor intervém com ferramentas, quando necessário, fornecendo subsídios para que os mesmos construam novos significados frente ao tema proposto, pois, segundo Freire (2005, p.47) “ensinar não é transferir conhecimentos, mas sim criar possibilidades ao estudante para a formação ou construção desse conhecimento”.

O CONSTRUTIVISMO DE PIAGET

A teoria psicogenética, elaborada por Piaget (1896-1980), biólogo e psicólogo suíço, procura estabelecer as relações entre a mente (psique) e a origem dos processos que se desenvolvem no indivíduo, explicando como ocorre a aprendizagem desde o nascimento. Macedo (1994) define a aprendizagem como a aquisição de uma resposta resultante da experiência individual do ser, obtida de forma sistemática ou não. E desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato, responsável pela formação dos conhecimentos. Sendo assim, a base dessa teoria é a relação do meio com a aprendizagem, ou seja, do sujeito como o objeto, o que provoca a construção do conhecimento real através de experiências.

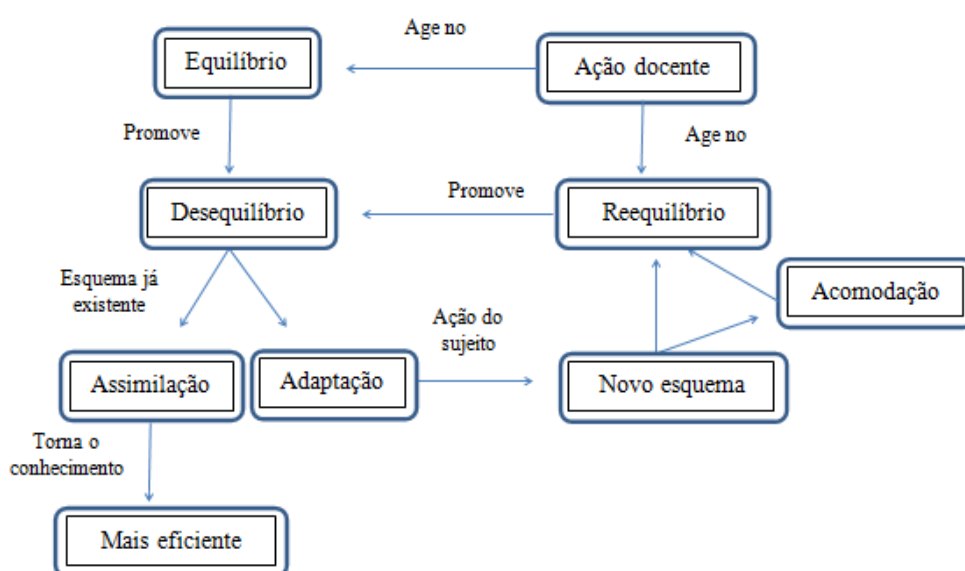
Para Piaget (1987), o desenvolvimento intelectual das crianças depende da maturidade que a mesma apresenta, e esta se divide em quatro estágios cognitivos, também classificados como períodos da inteligência:

- 1. Período sensório motor:** nesta fase, a criança explora o meio físico através das sensações e movimentos imitativos e inconscientes, desenvolvendo os seus primeiros esquemas.
- 2. Período pré-operacional:** a criança desenvolve a capacidade simbólica, tem pensamento animista e egocêntrico e raciocínio transdutivo.
- 3. Período operatório concreto:** nesta fase desenvolve-se o pensamento lógico atrelado à realidade concreta, substitui o pensamento transdutivo pelo indutivo prevendo resultados, socializa percebendo a existência de regras e está apta a considerar outros pontos de vista.
- 4. Período operatório formal:** desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo para formular e testar hipóteses, desenvolvimento da comunicação e da autonomia.

Todos os indivíduos vivenciam essas quatro fases sequenciais, porém o início e término de cada uma pode variar de acordo com as características biológicas do indivíduo e com o nível de estímulos que o ambiente em que ele estiver inserido proporcionar. Portanto, as faixas etárias das etapas podem sofrer variações.

As crianças possuem um papel ativo na construção do seu conhecimento, através da interação com o mundo, o que só é possível por meio de **esquemas** em que organiza e interpreta uma ação para que a mesma seja praticada. O desenvolvimento dos esquemas, que é a base da aprendizagem, se dá por **assimilação** e **acomodação** (Figura 2).

Figura 2: Esquema sobre assimilação e acomodação



Fonte: a autora

A **assimilação** ocorre quando novas informações são introduzidas na estrutura cognitiva da criança, não havendo modificações em suas estruturas, ou seja, é a incorporação de elementos do meio externo a um esquema ou estrutura existente.

Por sua vez, a **acomodação** é o momento de ação do objeto sobre o sujeito, em função das particularidades do objeto de conhecimento. Pode ser através da modificação de um esquema já existente caso o estímulo possa ser incluído nele, ou pela criação de um novo esquema no qual possa se encaixar um novo estímulo. Sendo assim, a acomodação é determinada pela atividade do sujeito sobre o objeto para tentar assimilá-lo.

Quando o indivíduo age sobre o objeto, provoca o **desequilíbrio** do conhecimento anteriormente adquirido e, havendo a **assimilação** e a **acomodação** do novo conhecimento, o **equilíbrio** é restabelecido para, em seguida, sofrer outro desequilíbrio (PIAGET, 1987).

Só ocorre a construção do conhecimento quando o esquema de assimilação sofre a acomodação e, para isso, é necessário que se proponha atividades desafiadoras, provocando desequilíbrios e reequilibrações sucessivas. Essa é a função do professor: a partir da sondagem dos conhecimentos prévios, desequilibrar os esquemas mentais dos estudantes, oferecendo desafios compatíveis àquilo que ele conhece.

Desta forma o estudante assume um perfil participante do processo de construção do conhecimento, coautor, ativo, crítico e questionador.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Os sete passos apresentados no Quadro 1 foram a base para a estruturação da sequência didática apresentada neste guia.

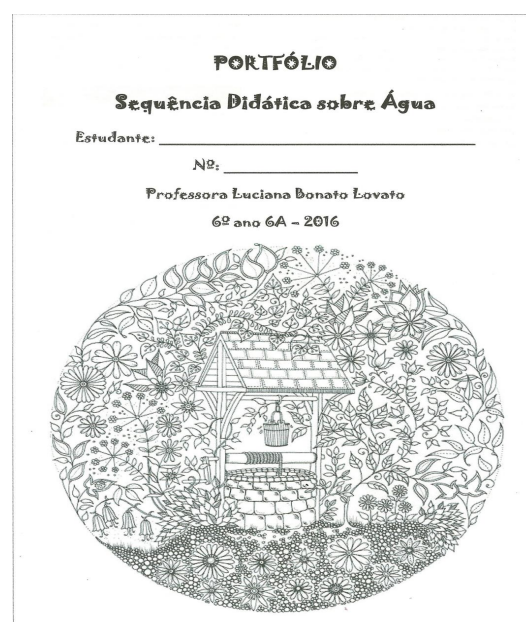
Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento da sequência didática

Atividade	Descrição
I	Avaliação diagnóstica (conhecimentos prévios)
II	Sensibilização
III	Contextualização
IV	Compreensão
V	Definição de conceitos e argumentação
VI	Cadeia de raciocínios
VII	Transformação



Sugestões para o desenvolvimento da sequência didática:

- Estabelecer os critérios prévios para cada atividade realizada;
- Arquivar as atividades em forma de um portfólio, o que possibilita avaliar o progresso dos estudantes;
- Utilizar a estratégia de “pintura criativa” como capa do portfólio, de forma a respeitar os diferentes ‘tempos’ para a realização das atividades de cada estudante.



(Fonte: BASFORD, 2014)

Os procedimentos utilizados na sequência didática estão detalhados abaixo. As atividades podem e devem ser adaptadas ao perfil da turma e ao tempo disponível para a realização das mesmas. Os textos e questionários aplicados durante o estudo que resultou neste guia estão descritos, integralmente, no banco de dissertações da Universidade de Caxias do Sul (LOVATO, 2017, p. 29-40)⁶.

Atividade I: Avaliação Diagnóstica

Tempo estimado: 1 período.

Recursos: Questionário descritivo.

Objetivo:

✓ Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática em estudo: água.

Dinâmica: Aplicação do questionário descritivo de avaliação diagnóstica de forma individual e sem consulta.

Avaliação: Identificação dos conhecimentos prévios a partir das respostas apresentadas no questionário.

Resultados desejados: Manifestação individual dos conhecimentos dos estudantes sem consulta ao material didático.

⁶ LOVATO, Luciana Bonato. A construção do conhecimento sobre a água por meio de uma sequência didática que emprega a estratégia de experimentação. Dissertação de Mestrado – Universidade de Caxias do Sul. 2017. Disponível em: <http://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensinode-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>

Atividade II: Sensibilização

Tempo estimado: 4 períodos.

Recursos: Texto impresso.

Objetivos:

- ✓ Analisar, compreender e identificar o problema apresentado em um texto genérico sobre água;
- ✓ Estruturar um glossário;
- ✓ Responder aos questionamentos contidos ao final do texto;
- ✓ Socializar com um colega e apontar soluções ou alternativas para minimizar o problema;
- ✓ Redigir uma síntese;
- ✓ Verbalizar as conclusões.

Dinâmica:

- ✓ Distribuição de um texto que descreve um problema genérico envolvendo a água, para análise, compreensão e identificação do problema apresentado (de forma individual);
- ✓ Estruturação de um glossário a partir das palavras desconhecidas presentes no texto (de forma individual);
- ✓ Respostas às questões apresentadas no texto (de forma individual);
- ✓ Em duplas, socialização das alternativas elencadas;
- ✓ Elaboração de síntese individual;
- ✓ Aprimoramento do texto.

Avaliação:

- ✓ Interpretação e compreensão do texto proposto através da produção textual abrangendo os seguintes tópicos:
- ✓ Identificação dos problemas apresentados no texto;
- ✓ Coerência entre os problemas e as soluções elencadas.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.

Atividade III: Contextualização

Tempo estimado: 6 períodos.

Recursos: Projetor multimídia e lista impressa de exercícios.

Objetivos:

- ✓ Apresentar os aspectos gerais da temática a ser estudada;
- ✓ Relacionar a linguagem científica com os conhecimentos populares/cotidianos;
- ✓ Criar condições adequadas para o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes.

Dinâmica:

- ✓ Exposição, através do uso de projetor multimídia, das principais características da água e sua importância para os seres vivos, abordando os conteúdos conceituais sobre a ecologia da água e a disponibilidade dos recursos hídricos; os conteúdos procedimentais referentes à comparação do conhecimento popular com o conhecimento científico; e os conteúdos atitudinais, que refletem no desenvolvimento do senso crítico, buscando evitar o desperdício de água.
- ✓ Na sequência, análise de três imagens (figura 1), projetadas simultaneamente, relacionadas ao uso e/ou desperdício de água para serem avaliadas pelos estudantes, propiciando o desenvolvimento das competências de compreensão de processos e construção de argumentações.

Figura 1: Imagens relativas à água.



Fonte: LOCASET, s.d. e TIMBERLAND, 2015

- ✓ Resolução de exercícios e elaboração de propostas;
- ✓ Socialização das propostas com mediação da professora.

Avaliação:

- ✓ Desenvolvimento da temática água por meio de aula expositiva e participação dos estudantes;
- ✓ Apresentação de imagens para a análise crítica dos estudantes;
- ✓ Exercícios para resolução individual.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e diagnóstico de problemas.

Atividade IV: Compreensão

Tempo estimado: 8 períodos.

Recursos: Materiais específicos de cada experimento fornecidos pela professora.

Objetivos:

- ✓ Explicar as etapas do procedimento, as características e/ou os fenômenos químicos, físicos ou biológicos presentes no experimento desenvolvido na oficina;
- ✓ Relacionar o experimento prático aos conceitos trabalhados em sala de aula e ao cotidiano.

Dinâmica:

- ✓ Desenvolvimento de práticas experimentais;
- ✓ Socialização;
- ✓ Apresentação oral dos conhecimentos construídos.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos conceitos e dos processos apresentados.

Resultados desejados: Desenvolvimento da competência de compreensão de processos.



Fonte: TUDODESENHOS, s.d.

Sugestão de práticas Experimentais

- ❖ Arco-íris da densidade
- ❖ Mudanças de estados físicos da água,
- ❖ Tensão superficial da água
- ❖ Termorregulação
- ❖ pH da água
- ❖ Lâmpada de Lava



Sumário de experiências de Física para o Ensino Fundamental II

EXPERIMENTOTECA. **Indicador de pH com repolho roxo.** 2014. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=n9BmeBi3r_o

GOMES, S. **Condensação.** 2010. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=MDVJmILCUo>

MANUAL DO MUNDO. **Aposta da tensão superficial (experiência).** 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=f0xsJ31NAvY>

MANUAL DO MUNDO. **Lâmpada de lava com sal (experiência de Física sobre densidade).** 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=AbwjuQoNWps>

MANUAL DO MUNDO. **Quase lâmpada de lava (experiência).** 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=TU4aS5KgVxU>

MANUAL DO MUNDO. **Dedo mágico de orégano (experiência de química).** 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=uOF9TXCXvQM>

MANUAL DO MUNDO. **Beba um arco-íris (experimento de Física).** 2015. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4bIaerF-TRg>

UMCOMO. **Experiências - Balão à Prova de Fogo.** 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=cC5p9fJaegM>

Atividade V: Definição de conceitos e argumentação

Tempo estimado: 7 períodos.

Recursos: Material didático (caderno e livro).

Objetivos:

- ✓ Elaborar um mapa conceitual;
- ✓ Relacionar informações sobre a importância e as formas de preservação da água.

Dinâmica:

- ✓ Formação de grupos heterogêneos;
- ✓ Elaboração de mapa conceitual para exposição oral de forma colaborativa;
- ✓ Produção de síntese individual referente ao mapa conceitual elaborado em grupo.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos processos apresentados nos mapas conceituais através da redação da síntese.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.

Atividade VI: Cadeia de raciocínios

Tempo estimado: 6 períodos.

Recursos: Mapas conceituais da atividade anterior e vídeos lúdicos.

Objetivo:

- ✓ Verificar a construção da consciência sobre o papel de cada pessoa na preservação da água do Planeta.

Dinâmica:

- ✓ Retomar, através de uma atividade colaborativa, os conhecimentos construídos nos pequenos grupos da atividade anterior;
- ✓ Assistir dois episódios da série “Chaves em desenho animado”;
- ✓ Escrever uma história em quadrinhos;
- ✓ Redigir individualmente uma carta, relatando a atual situação da água no nosso planeta, elencando a postura que irá assumir para a preservação dos recursos hídricos.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos processos apresentados através da história em quadrinhos;
- ✓ Análise da carta.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens, compreensão de fenômenos e elaboração de propostas.



Sugestão de vídeos do Canal YouTube:

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 6 – A falta de água.** 2006. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=VHBZIDML3mE>

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 31 – Vamos cuidar da água.** s.d. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=a5vCEhRVeQg>

Atividade VII: Transformação

Tempo estimado: 2 períodos.

Recursos: Avaliação diagnóstica, questionário avaliativo e autoavaliativo.

Objetivo:

- ✓ Verificar a construção de conhecimentos acerca da temática desenvolvida através da comparação das avaliações diagnósticas;
- ✓ Argumentar sobre os pontos positivos e negativos das atividades propostas na sequência didática;
- ✓ Avaliar seu grau de participação, envolvimento e interesse nas atividades propostas.

Dinâmica:

- ✓ Refazer individualmente e, sem consulta ao material, a avaliação diagnóstica;
- ✓ Responder individualmente a um questionário, descrevendo a opinião sobre as atividades propostas;
- ✓ Autoavaliação.

Avaliação:

- ✓ Análise das respostas da avaliação diagnóstica, do questionário de opinião e do relato da autoavaliação.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens, diagnóstico e resolução de problemas, compreensão de fenômenos e construção de argumentações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento das aulas através de uma prática pedagógica embasada em teorias educacionais que priorizam o conhecimento prévio do aluno como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, é fundamental para o sucesso da ação docente. Nele especifica-se o que será trabalhado em sala de aula, de forma clara e objetiva, construindo habilidades e competências para tornarem-se cidadãos ativos frente a sociedade em que estão inseridos.

O modelo de sequência didática apresentada neste Guia Didático, embasado por Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003), possibilitou organizar os conteúdos por meio de estratégias que levam à construção de conhecimento pelos estudantes. A diversidade de estratégias de aprendizagem possibilitou a assimilação de significados e a capacidade de explicar e aplicar o conhecimento para resolver situações-problema.

Trata-se de uma proposta flexível e de fácil adaptação a qualquer ano e conteúdo. Nesse sentido, poderá contribuir para que outros educadores aprimorem sua prática docente e, dessa forma, também tenham maior satisfação profissional e pessoal.

O relato da experiência da dissertação, que resultou neste Guia Didático, está disponível integralmente no banco de dissertações da Universidade de Caxias do Sul - UCS, disponível em: <http://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensinode-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>.

REFRÊNCIAS

BASFORD, H. **Jardim Secreto: Livro de Colorir e Caça ao Tesouro Antiestresse**. Rio de Janeiro: Sextante, 2014.

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 31 – Vamos cuidar da água**. 2006. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=a5vCEhRVeQg> >. Acesso em: 10 mai. de 2016.

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 6 – A falta de água**. s.d. Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=VHBZIDML3mE> >. Acesso em: 10 mai. de 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2015.

EXPERIMENTOTECA. **Indicador de pH com repolho roxo**. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=n9BmeBi3r_o>. Acesso em: 24 set. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GOMES, S. Condensação. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MDVJmILCUo>>. Acesso em: 24 set. 2017.

LOCASET. Devemos deixar tudo e nos concentrarmos na água do mundo. S. D. Disponível em: <<http://www.locaset.com.br>>. Acesso em: 16 set. 2017.

MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas**. 3. Ed. São Paulo : Casa do Psicólogo, 1994.

MANUAL DO MUNDO. **Aposta da tensão superficial (experiência)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=f0xsJ31NAvY>>. Acesso em 10 mai. 2017

_____. **Lâmpada de lava com sal (experiência de Física sobre densidade)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=AbwjuQoNWps>>. Acesso em 24 set. 2017.

_____. **Quase lâmpada de lava (experiência)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=TU4aS5KgVxU>>. Acesso em 10 mai. 2017.

_____. **Dedo mágico de orégano (experiência de química)**. 2014. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=uOF9TXCXvQM>>. Acesso em 10 mai. 2017.

_____. **Beba um arco-íris (experimento de Física)**. 2015. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=4bIaerF-TRg>>. Acesso em 10 mai. 2017

OLIVEIRA, J. R. S. **A Perspectiva Sócio histórica de Vygotsky e suas relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química**. 2015. Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 3, n. 3, p.25-45, 2010.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

_____. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara S.A., 1987.

SANTOS, J. C. F. **O desafio de promover a aprendizagem significativa**. 2003. Disponível em: < http://www.unisul.br/wps/wcm/connect/a7c548f3-6254-4148-8b48-9fd0497b5ad4/desafio-aprendizagem-significativa_integracao-universitaria_extensao.pdf>. Acesso em 29 mai. 2015.

TIMBERLAND. **Projeto financiado por Bill Gates transforma esgoto em água potável.** 2015. Disponível em: <<http://www.blogtimberland.com.br/earthkeepers/projeto-financiado-por-bill-gates-transforma-esgoto-em-agua-potavel>>. Acesso em: 16 set. 2017.

TUDO DESENHOS. **Desenho de cientista louco para colorir.** S. D. Disponível em: <<http://www.tudodesenhos.com/d/cientista-louco>>. Acesso em: 27 set. 2017.

UMCOMO. **Experiências - Balão à Prova de Fogo.** 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=cC5p9fJaegM>>. Acesso em: 24 set. 2017.

UNESCO. **A reforma curricular e a organização do ensino médio.** 2000. Disponível em: <<http://desenvolve.org/biblioteca/b1reformam.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

.

ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PESQUISA

Eu, Luciana Bonato Lovato, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) – Mestrado Profissional da Universidade de Caxias do Sul, orientada pela professora Dr^a Gladis Franck da Cunha, por meio deste documento, solicito à direção da Escola Estadual Mestre Santa Bárbara, autorização para o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado “Elaboração de uma sequência didática fundamentada para o ensino de Ciências”.

O referido projeto tem como objetivo elaborar, implementar e analisar uma sequência didática que contemple diferentes estratégias no ensino de Ciências para o 6º ano do Ensino Fundamental, estabelecendo um processo avaliativo contínuo, que rompa as relações de poder construídas no cotidiano da sala de aula e torne educadores e educandos parceiros na avaliação e aprendizagem. Para isso, a pesquisa será desenvolvida em duas etapas: a primeira, em 2015, através da construção da proposta com uma turma piloto e, a segunda, em 2016, através da aplicação da proposta para que as estratégias pedagógicas possam ser testadas e avaliadas.

Para fins de publicação on-line da dissertação e, possivelmente, em revistas de cunho educativo, como forma de compartilhar esta experiência docente e contribuir com outros professores no desenvolvimento de sua prática pedagógica, solicito também a liberação do uso de imagens fotográficas da instituição e dos estudantes durante os momentos de participação do desenvolvimento do projeto de pesquisa. A liberação do uso da imagem dos destes, por serem menores de idade, é previamente autorizada pelos responsáveis no ato da matrícula.

Bento Gonçalves, março de 2015.



Luciana Bonato Lovato



Autorizado pela direção da Escola Estadual Mestre Santa Bárbara.

ANEXO 2 – CAPA DO PORTFÓLIO

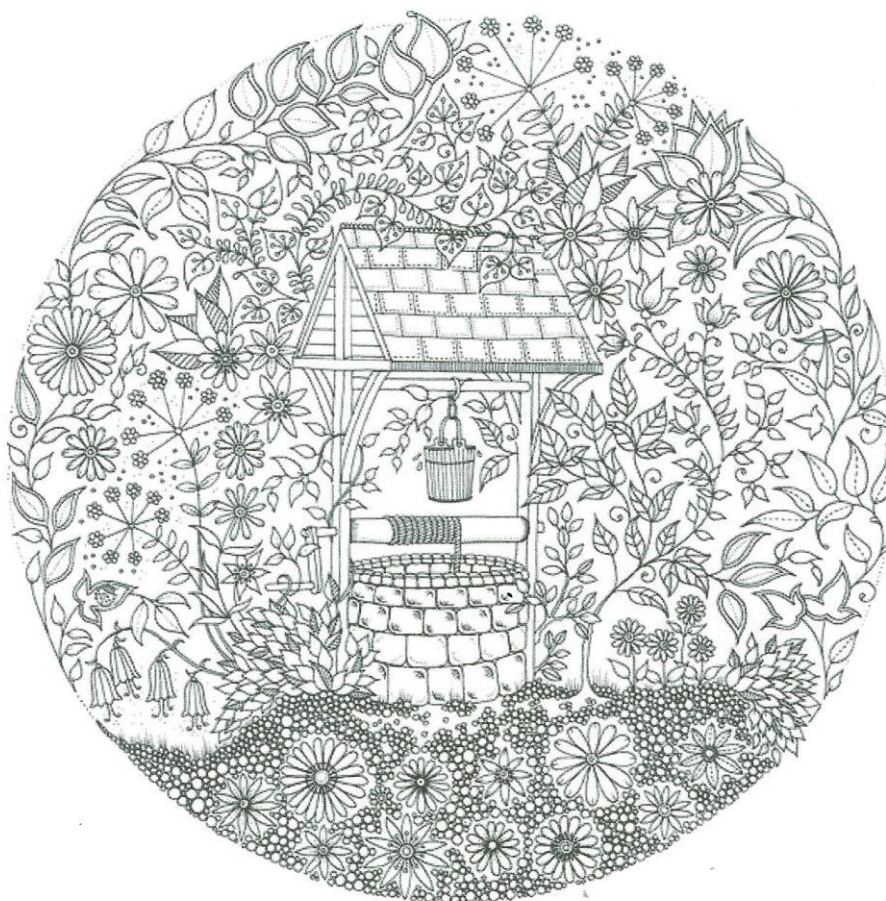
PORTFÓLIO**Sequência Didática sobre Água**

Estudante: _____

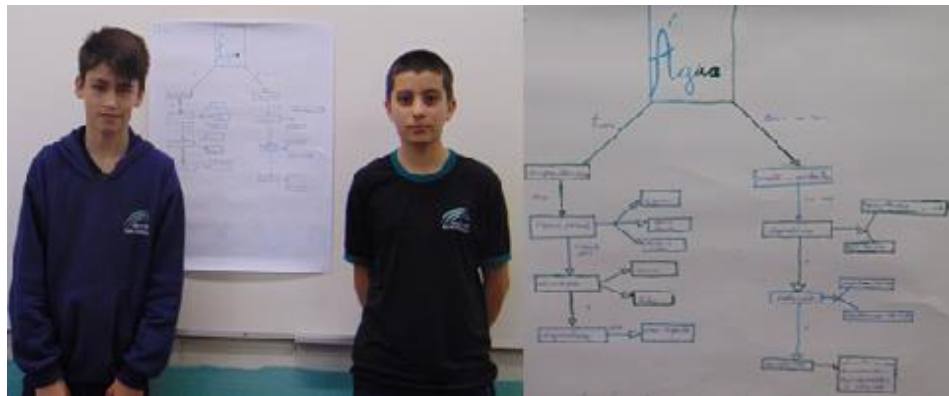
Nº: _____

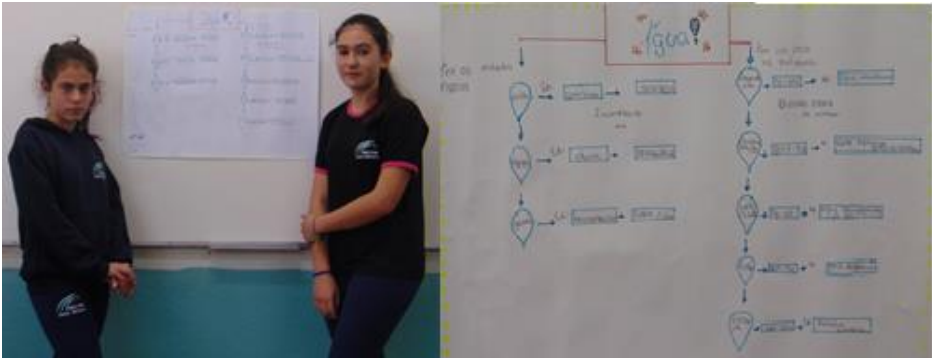
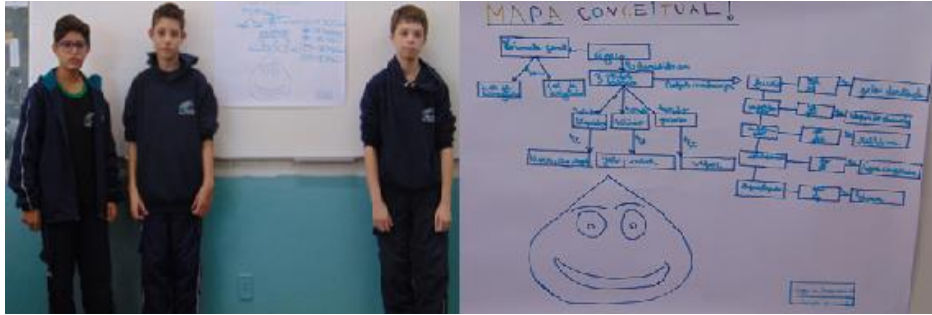
Professora Luciana Donato Lovato

6º ano 6A - 2016



ANEXO 3 – MAPAS CONCEITUAIS





ANEXO 4 – HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Seqüência Didática sobre Água

Estudante nº: 15 e 18

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

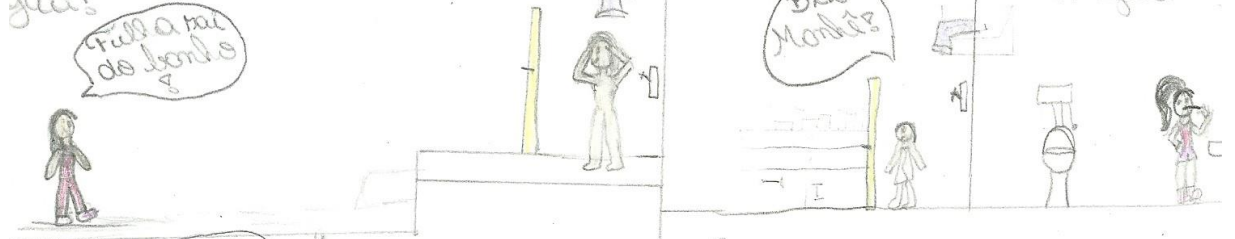
Estudante nº: 1624

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.

1ª - história retrata a vida de Moniula, que tem um consumo de água?



2ª - E depois de tantas crises ela finalmente pensa em economizar água?



Sequência Didática sobre Água

Estudante nº: 8,24

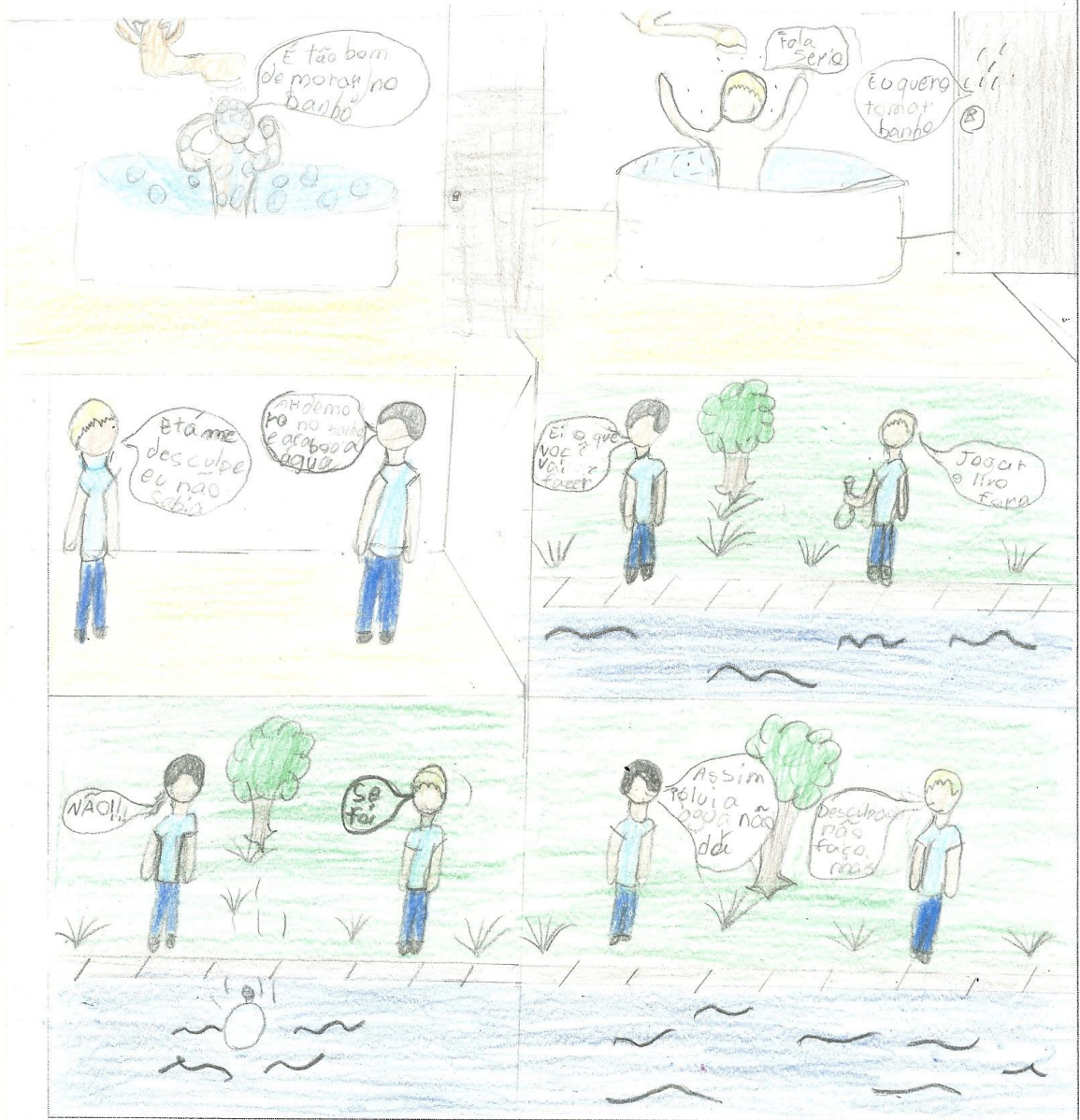
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Sequência Didática sobre Água

Estudante nº: 13 e 20

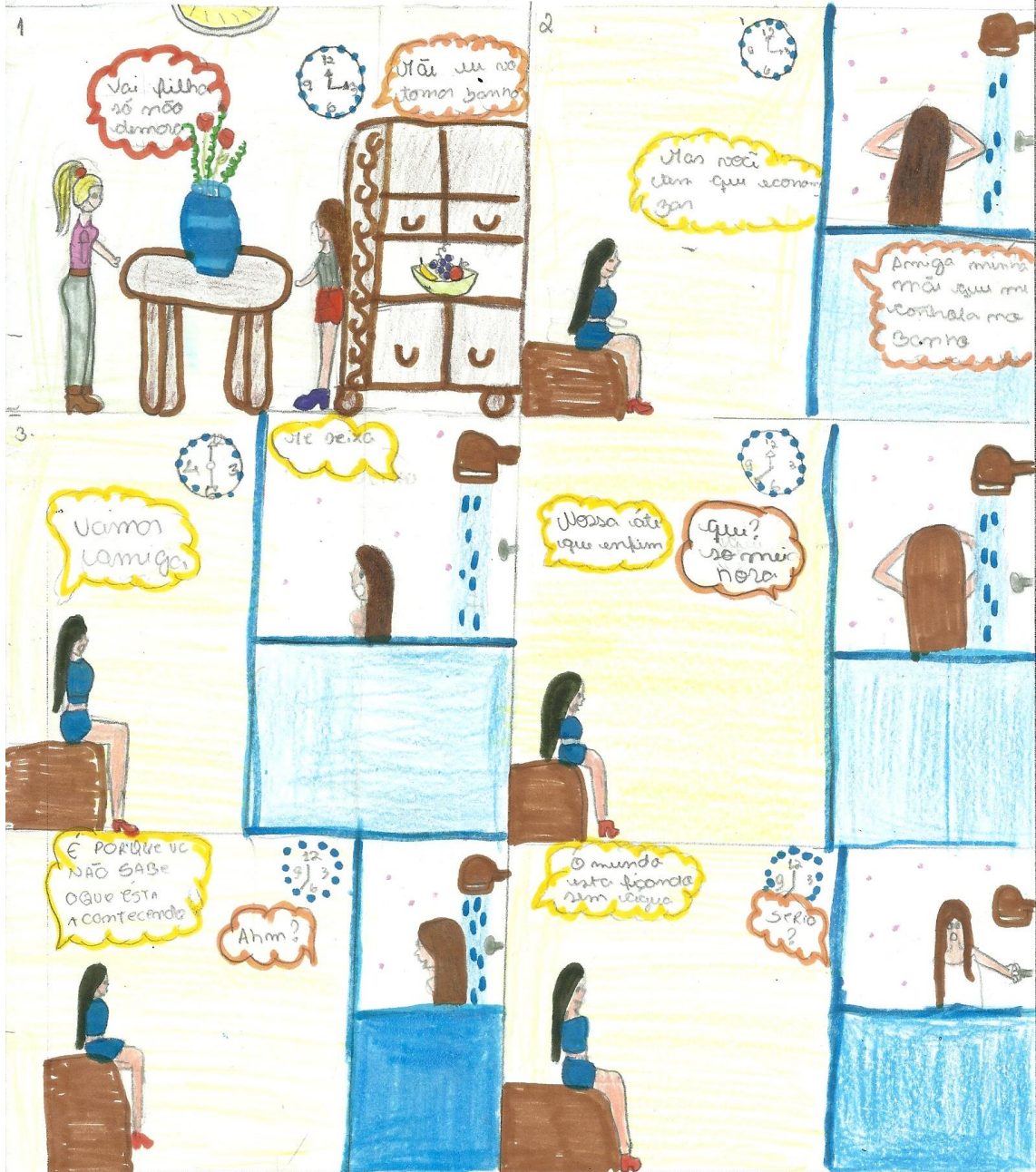
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Sequência Didática sobre Água

Estudante nº: 17-09

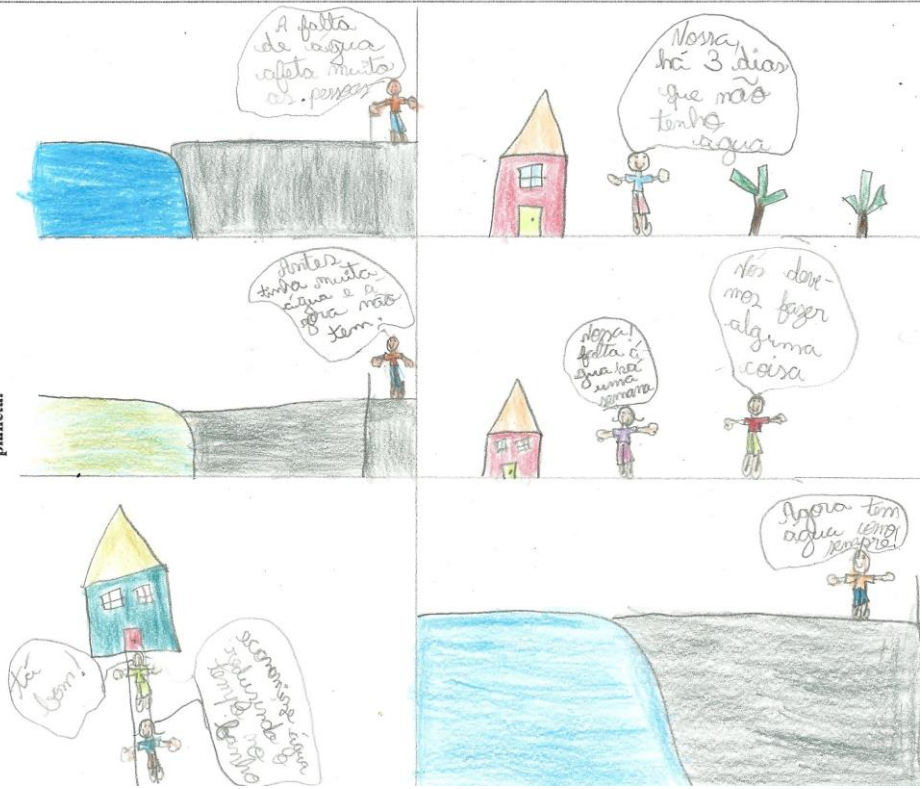
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

Estudante n: 419

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

Estudante n: 4122

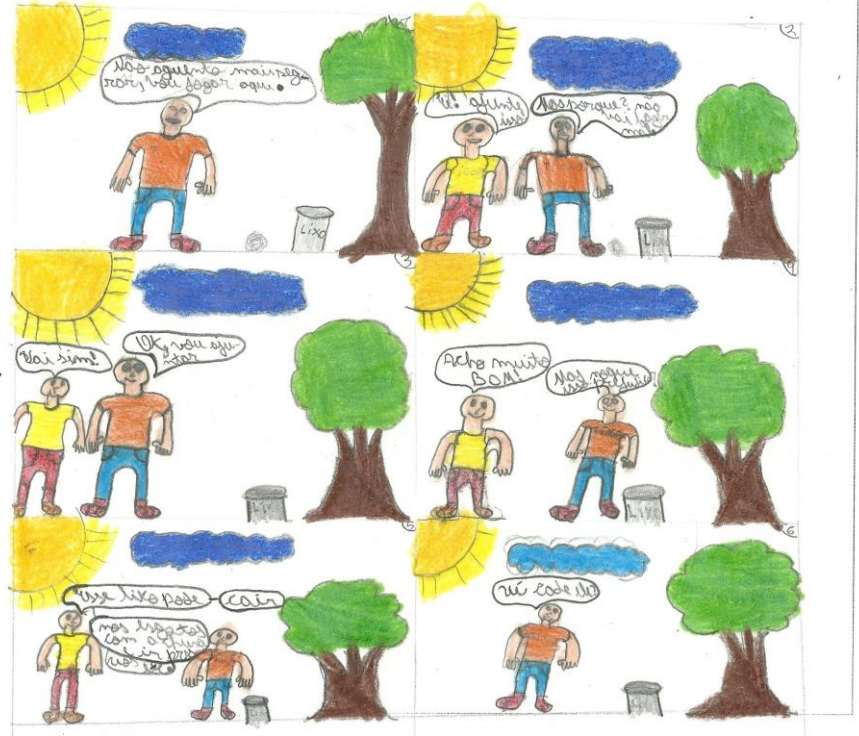
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

Estudante n.º: 14.14

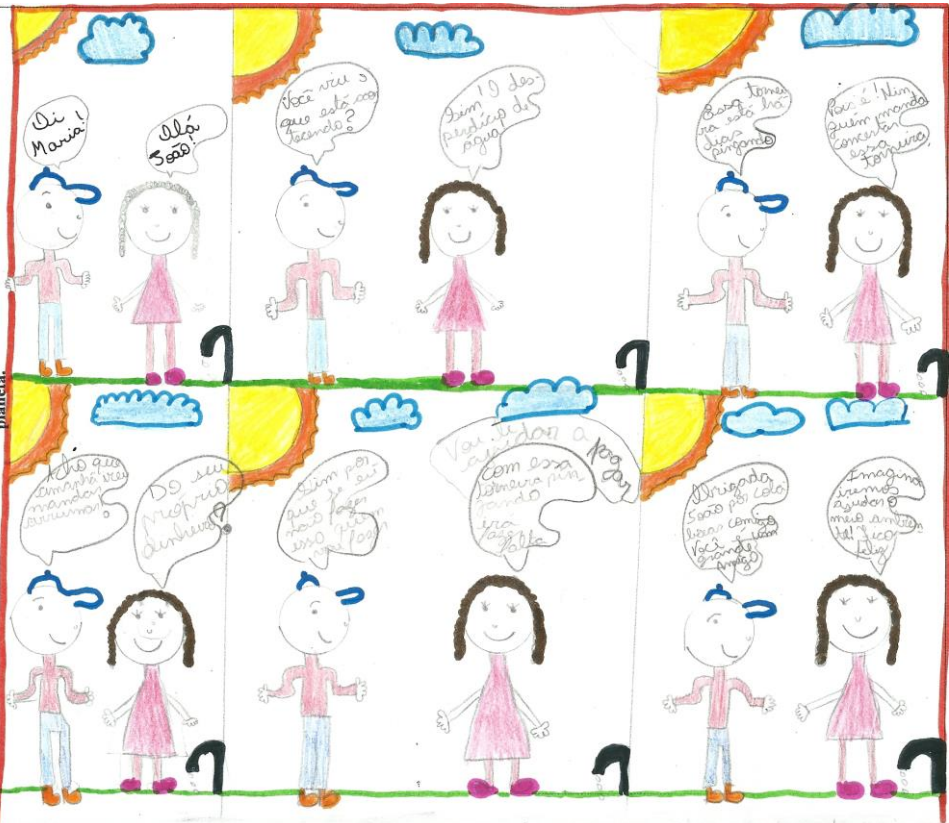
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

Estudante n.º: 3-10

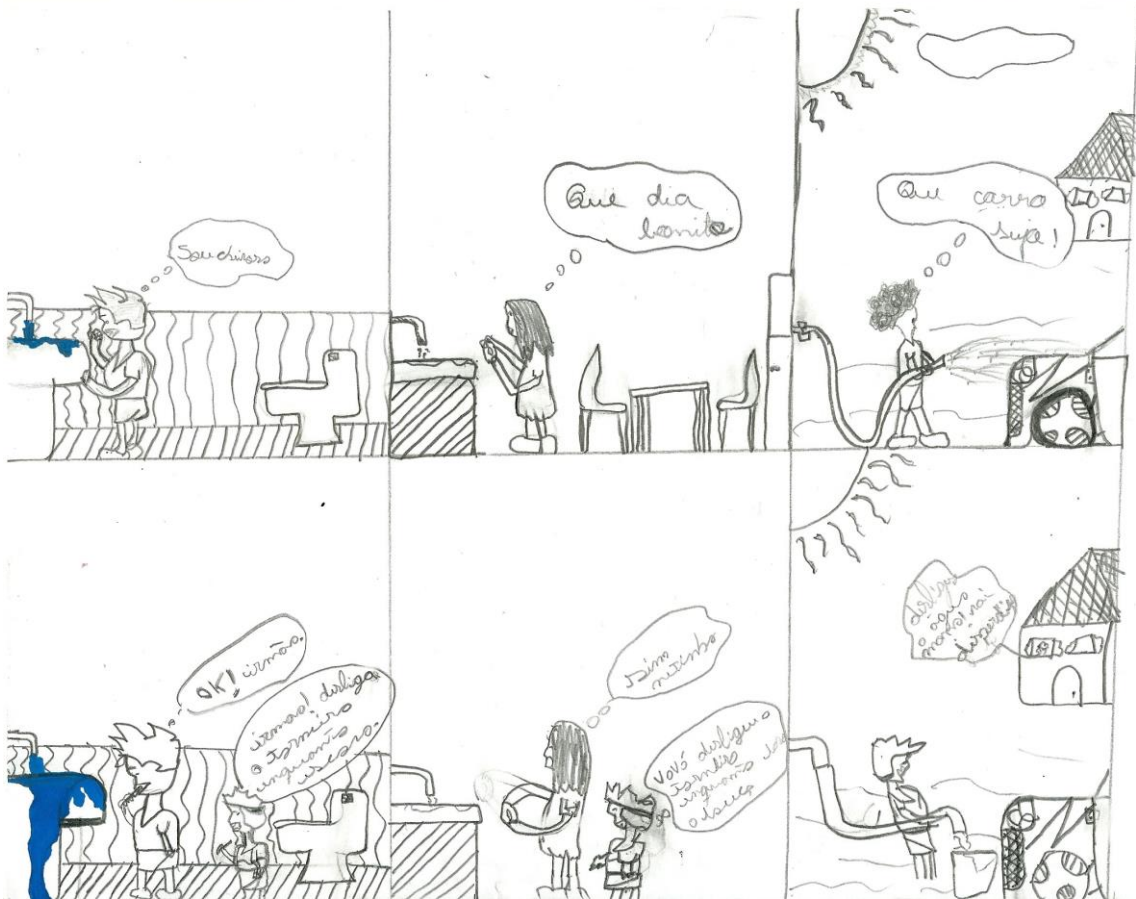
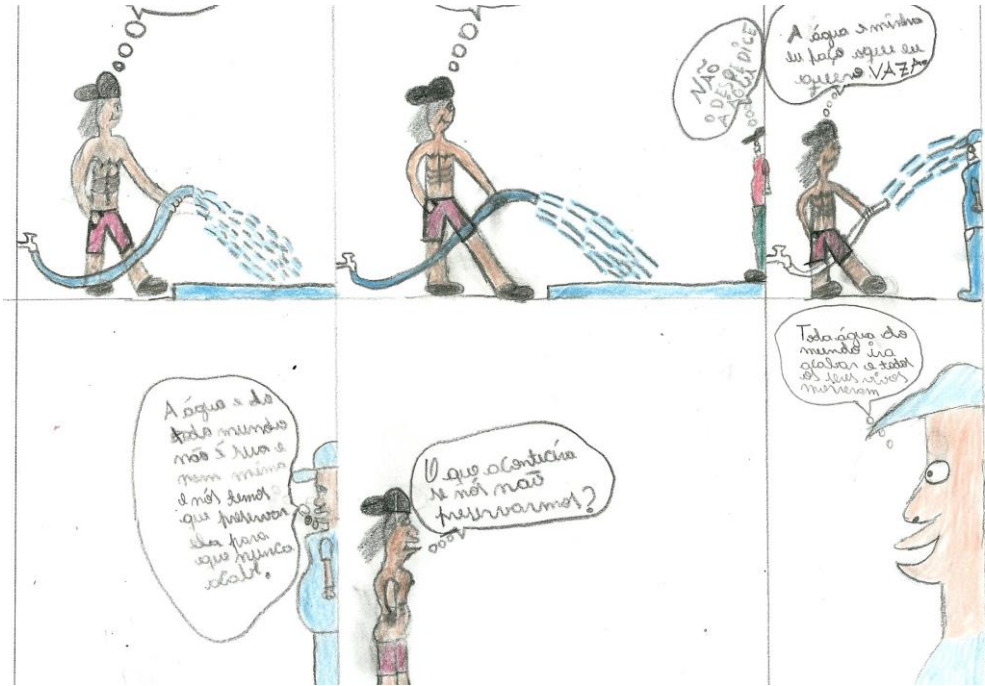
ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Sequência Didática sobre Água

Estudante nº. 02,12

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.



Seqüência Didática sobre Água

Estudante nº: 0428

ATIVIDADE 6: História em quadrinhos sobre a preservação da água do nosso planeta.

<p>OI água, você está jogando?</p> <p>OI, parabéns! Vou dar a melhor da!</p>	<p>Mas com a manequinha aqui, não dá para jogar água.</p> <p>Mas não dá para jogar água!</p>	<p>Mas não dá para jogar água.</p> <p>Mas não dá para jogar água!</p>
<p>Mas não dá para jogar água.</p> <p>Mas não dá para jogar água!</p>	<p>Mas não dá para jogar água.</p> <p>Mas não dá para jogar água!</p>	<p>Mas não dá para jogar água.</p> <p>Mas não dá para jogar água!</p>