



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

**RÍVIA ARANTES MARTINS**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO SOBRE O TEMA ÁGUA  
PARA AS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**

**UBERLÂNDIA  
2017**

**RÍVIA ARANTES MARTINS**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO SOBRE O TEMA ÁGUA  
PARA AS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado, apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para a obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior.

Área de concentração: Química.

**UBERLÂNDIA  
2017**

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

---

M386d      Martins, Rívia Arantes, 1976-  
2017      Desenvolvimento de uma situação de estudo sobre o tema água para  
as aulas de química do ensino médio / Rívia Arantes Martins. - 2017.  
118 f. : il.

Orientador: José Gonçalves Teixeira Júnior.  
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de  
Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática.

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Educação ambiental - Teses.  
3. Química (Ensino médio) - Estudo e ensino - Teses. 4. Prática de  
ensino - Teses. I. Teixeira Júnior, José Gonçalves, 1977-. II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

---

CDU: 50:37

RÍVIA ARANTES MARTINS

DESENVOLVIMENTO DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO SOBRE O TEMA ÁGUA  
PARA AS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado, apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para a obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Química.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior – FACIP/UFU  
Orientador

---

Prof. Dr. Milton Antônio Auth – FACIP/UFU  
Membro

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rejane Maria Ghisolfi da Silva – PPGENCI/URI  
Membro

Uberlândia (MG), março de 2017

Esta dissertação é dedicada a Deus, que me abençoou com essa oportunidade e me deu forças para continuar na docência.

A minha família, em especial a minha filha Iasmin, e aos meus pais Luiz e Iara, que sempre me incentivaram a lutar pelos meus sonhos e também pela compreensão que tiveram com minhas ausências.

Ao meu companheiro João, por se mostrar paciente e zeloso nesse momento tão especial.

Aos meus alunos e ex-alunos, que me fazem acreditar que juntos podemos construir um futuro melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, por me possibilitar mais uma vitória em concluir esta longa etapa.

Ao meu pai Luiz, que me ensinou que na vida tudo é conquistado com muito esforço, por acreditar em mim e me incentivar nos estudos.

A minha querida mãe Iara, que me ensinou a sonhar, suas sábias palavras sempre me confortam e encorajam a continuar lutando, e por todo apoio e suporte para concluir a realização deste sonho, sem seu apoio eu nada seria.

A minha amada filha Iasmin, é sempre por você! Toda minha caminhada é por você, a luta diária em querer crescer é por você, para lhe proporcionar um presente e futuro que só uma mãe sonha para sua filha amada! Obrigada gatinha por me apoiar, pelo incentivo, compreensão e carinho, você é o que me motiva a ser melhor.

Ao meu companheiro João, por todos os momentos compartilhados durante todo esse processo e pela enorme compreensão e carinho.

Ao professor orientador Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior, pelos ensinamentos, pela paciência e forma cuidadosa com que conduziu todas as orientações, e principalmente por toda a sua competência perante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores que contribuíram diretamente para que eu chegasse até aqui, em destaque o professor Dr. Milton Antônio Auth, que plantou a sementinha da minha discussão deste trabalho, e que todos, de uma forma ou outra, me fizeram crescer como ser humano e docente.

Aos membros de minhas bancas de qualificação e de defesa, Professores Alexandra Epoglou, Deividi Marcio Marques, Milton Antônio Auth e Rejane Maria Ghisolfi da Silva, a todos obrigado pela disponibilidade, pelo interesse e por todas as contribuições.

Gostaria de agradecer minhas amigas Iris, Gislaine e Luciana, pelas inúmeras conversas, conselhos e carinho, vocês são muito especiais, obrigada por tudo! E um grande abraço aos meus queridos alunos que tem me dado motivo para lutar por uma educação com mais qualidade. E a todos nominalmente não mencionados, e que de alguma forma me ajudaram a prosseguir com a materialização deste mestrado, os meus sinceros agradecimentos.

*“Diga-me e esquecerei,  
Ensina-me e aprenderei,  
Envolva-me e entenderei”.*  
*(Confúcio, séc. V a.C.)*

MARTINS, Rívia Arantes. **Desenvolvimento de uma Situação de Estudo sobre o tema água para as aulas de Química do Ensino Médio**. 2017. 118f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

## RESUMO

Esta pesquisa-ação foi desenvolvida com estudantes da 1ª série do Ensino Médio da rede pública de ensino de uma cidade do triângulo mineiro com o objetivo de planejar, elaborar e desenvolver uma Situação de Estudo com o tema Água, com caráter investigativo e possibilidade interdisciplinar, que contribua com a comunidade escolar, a fim de investigar elementos que promovam a construção do conhecimento e saber, como ferramenta para a discussão sobre questões de uma Educação Ambiental crítica, buscando averiguar potenciais que acrescentem novos saberes a *práxis* ambiental. Trabalhando em grupos, os estudantes caracterizaram a dinâmica da comunidade escolar a partir de temas de interesse de cada grupo, com abordagens sobre a água e o meio ambiente. Foram levantadas as possíveis contribuições ao analisar as falas e considerações dos alunos diante de dúvidas, curiosidades e conhecimento que eles tinham sobre o tema, na forma de instrumentos-diagnósticos a partir de uma abordagem compreensiva de meio ambiente. A análise dos dados organizada em três eixos, tais como a ampliação de leituras de questões ambientais, o diálogo de saberes e conceitos e a Situação de Estudo, possibilitou uma investigação menos fragmentada ao articular a realidade do aluno e seu cotidiano, reconhecendo como resultado a necessidade de desenvolver atividades que instiguem os alunos e provoquem neles o estímulo à pesquisa e trabalho em equipe, ressaltando a importância da atuação e mediação dos professores no processo de ensino e aprendizagem, e ainda a (re)formulação de conhecimentos para a ação que envolvem problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Situação de Estudo; educação ambiental; ensino de Química.



MARTINS, Rívia Arantes. **Development of a Study Situation on the theme water for the classes of Chemistry of the High School.** 2017. 118f. Dissertation (Professional Master's Degree in Science and Mathematics Teaching) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

## **ABSTRACT**

This action research was developed with students of the 1st grade of the public school of a city of Minas Gerais triangle with the objective of planning, elaborating and developing a Study Situation with the theme Water, with an investigative character and interdisciplinary possibility, That contributes with the school community, in order to investigate elements that promote the construction of knowledge and knowledge, as a tool for the discussion on issues of a Critical Environmental Education, seeking to investigate potential that add new knowledge to environmental praxis. Working in groups, students characterized the dynamics of the school community from topics of interest to each group, with approaches on water and the environment. Possible contributions were made when analyzing students' statements and considerations in the face of doubts, curiosities and knowledge they had on the subject, in the form of diagnostic tools based on a comprehensive approach to the environment. The analysis of the data organized in three axes, such as the amplification of readings of environmental issues, the dialogue of knowledge and concepts and the Situation of Study, allowed a less fragmented investigation by articulating the reality of the student and his daily life, recognizing as a result the The need to develop activities that instigate students and stimulate them in research and teamwork, stressing the importance of the performance and mediation of teachers in the teaching and learning process, and (re) formulation of knowledge for the action that involve environmental problems.

**Keywords:** Study Situation; environmental education; chemical education

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição do encontro III .....	39
Quadro 2: Descrição do encontro IV .....	40
Quadro 3: Descrição do encontro V .....	41
Quadro 4: Descrição do encontro VI .....	42
Quadro 5: Descrição do encontro VII .....	43
Quadro 6: Descrição do encontro VIII .....	44
Quadro 7: Descrição do encontro IX .....	45
Quadro 8: Descrição do encontro X .....	46
Quadro 9: Descrição do encontro XI .....	47
Quadro 10: Descrição do encontro XII .....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A*	Aluno(a)
CBC	Currículo Básico Comum
EA	Educação Ambiental
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ERPAI	Estação de Recuperação e Preservação Ambiental de Ituiutaba
FACIP	Faculdade de Ciências Integradas do Pontal
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry, em inglês = União Internacional de Química Pura e Aplicada, em Português
MEC	Ministério da Educação
ONU	Organização das Nações Unidas
P*	Professor(a)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PROALFA	Programa de Avaliação da Alfabetização
PROEB	Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica
SAE	Superintendência de Água e Esgoto
SE	Situação de Estudo
SEE/MG	Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
SI	Sistema Internacional de Unidades de Medidas
SRE	Superintendência Regional de Ensino
SIMAVE	Sistema Mineiro de Avaliação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UEMG	Universidade Estadual de Minas Gerais
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
USB	Universal Serial Bus, em inglês = Porta Universal, em português

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	11
1.1. TRAJETÓRIA EM DIREÇÃO AO PROBLEMA DE PESQUISA .....	12
1.2. Delimitando o problema .....	14
1.3. Objetivo do trabalho .....	18
2. SITUAÇÃO DE ESTUDO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA .....	21
2.1. Situação de Estudo como Proposta Pedagógica .....	21
2.2. Proposta de Situação de Estudo no Desenvolvimento de Ações Coletivas .....	22
2.2.1. A pedagogia de situação de estudo no cotidiano escolar .....	24
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	26
3.1. A Investigação Qualitativa e a Pesquisa-Ação .....	29
3.2. Etapas da Pesquisa .....	30
3.3. Descrição dos Instrumentos Investigativos .....	33
3.4. Propostas da Investigação .....	34
4. PASSOS DA PESQUISA E ALGUNS RESULTADOS .....	37
4.1 Dinâmica dos encontros da SE .....	37
1º Encontro: .....	37
2º Encontro: .....	38
3º ao 14º Encontro: .....	38
5. CONTRIBUIÇÕES E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES .....	49
5.1 A Situação de Estudo .....	49
5.2 Diálogos de Saberes e Conceitos: estamos dialogando saber e conceito? .....	52
5.3 Ampliação de Leituras de Questões Ambientais .....	60
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	71
REFERÊNCIAS .....	73
APÊNDICE A – Questões para levantamento de perfil da comunidade .....	76
APÊNDICE B – Situação de estudo: Água .....	77
APÊNDICE C: Termo de consentimento livre e esclarecido – <i>via do aluno e responsável</i> ..	100
APÊNDICE D: Orientações aos estudantes sobre a confecção dos vídeos .....	101
APÊNDICE E: Situação de estudo proposta – Olhares e propostas para uma educação crítica .....	103

## 1. APRESENTAÇÃO

As tendências e as orientações curriculares para o ensino médio, nos últimos tempos, tem indicado a necessidade de mudança profunda, na área educacional. A comunidade acadêmica tem discutido muito sobre currículo fragmentado, ensino, aprendizagem, metodologias/estratégias e avaliação, que não satisfazem a demandas dos estudantes e nem as necessidades da educação das novas gerações no contexto atual. As orientações curriculares para o ensino médio (2006, p.9), propõe o currículo escolar como a expressão dinâmica do conceito que a escola e o sistema de ensino têm sobre o desenvolvimento dos seus alunos e que se propõe a realizar com e para eles, seguindo orientações das leis que regem o processo da educação no ensino de ciências nos dias atuais.

A falta de vínculos entre cotidiano, conteúdos e conceitos no ensino de ciência, mais específico na área de Química são realidades vivenciadas pelos estudantes e professores, é um dos problemas, que vem sendo levantado e investigado pela comunidade pesquisadora. Maldaner e Zanon (2004, p.45) expressam e fundamentam uma visão crítica à organização tradicional dos conteúdos do ensino, na área, em que “os poucos aprendizados em ciências mostram-se usualmente fragmentados, descontextualizados, lineares e não costumam extrapolar os limites de cada campo disciplinar”.

Defendemos uma prática em constante criação e recriação do fazer cotidiano escolar, como na Situação de Estudo com uma problemática que envolva alunos, professores e comunidade escolar. Conforme Silva (2006), o currículo pensado como um processo dinâmico, que ocorre na interação com o outro, contribuindo na concretização de planejamentos e ações que respondam a demandas da sociedade contemporânea, a exemplo da SE desenvolvida em uma escola estadual de Ensino Médio (EM).

Apresentamos nesse texto discussões sobre uma forma de (re)organização curricular cujo foco de análise é o desenvolvimento de uma Situação de Estudo (SE): Água – economizar é esbanjar inteligência. O objetivo deste material é possibilitar a constituição de sujeitos reflexivos e pesquisadores de suas práticas cotidianas, buscando assim melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem no contexto atual. Destacamos diálogos produzidos durante reuniões de planejamento e no decorrer do desenvolvimento da SE junto a seis turmas de primeira série do Ensino Médio. Analisamos a pesquisa de forma qualitativa, através da pesquisa-ação, averiguando em como a SE pode ajudar no processo de ensino aprendizagem, e

se há diálogos entre saberes e conceitos durante as atividades desenvolvidas na SE, também, procuramos verificar se a SE tornaria o aluno mais crítico diante das questões que envolvem questões ambientais. Os registros dos dados foram em caderno de nota de campo, transcrição de aulas gravadas e filmadas, vídeos produzidos, argumentação escrita dos fatos vivenciados em atividades da SE.

Nessa perspectiva, propusemos superar os obstáculos e limites impostos pelos sistemas de ensino, criando possibilidades de estruturação de um currículo que produza sentido para os alunos. Acreditamos que com a produção e desenvolvimento desta SE, construímos aprendizagens significativas na medida em que estabelecemos problemáticas e interações entre as diferentes áreas do conhecimento e, a formação dos estudantes e dos professores faz parte de uma construção coletiva que envolve espaços de interação propiciados pela escola.

Diagnosticamos que o desafio de oferecer uma educação básica de qualidade para a inserção do aluno, para o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania é tarefa de todos, e por sua vez, cabe à escola incentivar ou fomentar esta discussão.

### **1.1. Trajetória em direção ao problema de pesquisa**

Apresentando a formação acadêmica e profissional da pesquisadora, em meado dos anos 90 finalizou o Ensino Médio e o curso técnico em Magistério. Em 2000, ingressou na graduação no curso de licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), campus Ituiutaba/MG, concluído no ano de 2004. Durante sua permanência na graduação, atuou como monitora do curso, e ao final do curso já atuava como professora na rede particular e pública nas séries iniciais do ensino fundamental, já que tinha o diploma do curso Técnico em Magistério pela rede municipal de ensino.

Neste contexto, procurou sempre estar buscando aperfeiçoamento nos assuntos que envolvia Química e Educação, com o objetivo de melhorar a atuação na sala de aula, aprimorando os conhecimentos, tendo como foco principal o processo de ensino e a aprendizagem dos envolvidos no processo de construção do conhecimento.

Neste percurso, fez pós-graduações *lato sensu* em áreas afins, como em: Supervisão Escolar, com o título da monografia “Meio Ambiente: mediações entre o professor, o supervisor e os alunos do Ensino Médio”; em Inspeção Escolar, com o título da monografia “A cultura corporal: construindo o corpo no contexto escolar”; ambas concluídas em 2007, na Faculdade Católica, Campus Uberlândia; Educação Ambiental, no Instituto Vez do Mestre, Campus Belo Horizonte, concluída em 2009, com o artigo “O Papel da Educação Ambiental”. Atualmente,

aluna do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em Ensino de Ciências e Matemática, Mestrado Profissional, Turma 2014, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Estes estudos têm levado a várias reflexões sobre a atuação em sala de aula, refletindo numa melhor organização curricular, que torne o aluno protagonista de seu aprendizado, proporcionando aos estudantes um maior interesse, e, consiga assim, construir uma aprendizagem com maior significado para os envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem.

No decorrer da trajetória como educadora, ao observar que as aulas que ministrávamos, não eram adequadas para o momento, ocasionaram algumas insatisfações para professores e alunos. Neste contexto, apresento um percurso pessoal em contato com a Situação de Estudo (SE) que se deu no ano de ingresso na docência, em 2000, durante a participação em uma feira de ciências em que a escola propunha unir as disciplinas para apresentar determinado tema no dia da feira. Tinha a pretensão de trabalhar os conceitos de ciências, matemática, português, geografia, história e artes, com atividades que buscavam aproximar os conceitos que envolviam o tema proposto, com situações vividas pelos alunos, de forma integrada, o que caracteriza um trabalho de uma SE. O interesse da feira era dar significado ao ensino e aprendizagem do aluno e não a questão do trabalho de maneira interdisciplinar, no sentido de currículo.

As ações desenvolvidas centraram-se no tema ‘Meio ambiente’, posteriormente dividido em subtemas, nos quais os alunos bolsistas trabalharam uma problemática que envolvia a temática, de forma interdisciplinar junto com um professor orientador através de reuniões semanais, discussões, aulas práticas e a finalização com uma exposição das conclusões obtidas ao longo do processo. O projeto consistia de uma atitude em que, a partir de um tema, ou situação-problema, o grupo deveria desenvolver uma SE que resultou em reuniões que envolvia professores da Universidade, professores da rede pública e alunos da graduação, para discutir os caminhos da pesquisa que estava sendo trabalhada com determinada sala. Foi neste período que a pesquisadora conheceu o professor Milton A. Auth da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que instigou novas discussões sobre a SE durante as reuniões realizadas na interação universidade-escola.

Neste momento, surge a necessidade de entender melhor este movimento da SE, que tem acontecido na escola da educação básica, para averiguar o quanto esta organização curricular poderia ajudar no processo de ensino-aprendizagem. Tais ações foram desenvolvidas durante o ano de 2012 e foi possível perceber que, apesar das dificuldades, as ações realizadas indicaram que a SE significa vencer barreiras e pode ser uma prática pedagógica exitosa no

Ensino Médio.

Considerando minha vivência escolar, nos dias de hoje as aulas deveriam proporcionar maior motivação e interesse para entendimento de determinados assuntos temáticos abordados neste estudo, e é neste contexto que me vejo motivada a buscar melhor entendimento da SE para atuar neste movimento que favorece o processo de ensino e aprendizagem.

Escrever sobre a minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional não constitui uma tarefa fácil para mim. Para entender e posteriormente chegar a um posicionamento sobre alguns pontos essenciais que poderiam direcionar e explicar a identificação de uma prática de uma SE, houve a necessidade de (re)visitar a literatura que trata da proposta de trabalho. Contudo, esse momento foi importante porque possibilitou a escolha do objeto de estudo para um futuro planejamento proposto neste contexto.

A motivação da pesquisa se dá pela criação de nova proposta de (re)organização curricular da educação que possibilitem transformações profundas, principalmente no contexto da sociedade, que valorize o nosso educando, baseando-se na história de vida, nas interações sociais que ele vive, na cooperação e recursos apropriados para uma investigação de determinado tema. Percebe-se que tem pouca pesquisa sobre o trabalho com SE na rede pública de ensino da educação básica no Ensino Médio, o que motiva o estudo deste.

Conforme Santos (2010, p.86), ao conferir sentido aos conceitos tratados em sala de aula é possível desenvolver nos alunos motivação e interesse pelas aulas. Quando os alunos percebem a articulação entre os conhecimentos dos diferentes saberes, e a relação entre aquilo que aprendem e sua realidade, sentem-se motivados a buscar novos conhecimentos.

Neste contexto surge à motivação para esta pesquisa, que busca trazer uma dinâmica que proporcione ao aluno um sentido para o estudo que resultaria em um melhor rendimento durante as aulas e interações entre os envolvidos no processo de aprendizagem. Sendo assim, a partir desse novo olhar às inquietações que desde o início de minha jornada como professora, é que começamos a delinear o problema de pesquisa.

## **1.2.Delimitando o problema**

Há treze (13) anos sou professora de química da rede pública de ensino, e neste tempo, observei algo que me trazia inquietação, que muito me incomodou, foi observar que a Química na concepção dos alunos, se apresentou sempre como com alto grau de dificuldade devido sua linguagem particular e abstrata, sempre foi considerada uma vilã, pois conjuntamente com Matemática e Física, se configuraram como disciplinas que mais reprovava os alunos. Diante



dessa inquietação visualizamos nosso problema para a pesquisa teve sua origem em aspectos vivenciados em sala de aula, como o desinteresse dos alunos e o baixo desempenho na disciplina de química.

Diante disso, surgiram importantes indagações preliminares:

- 1- *O trabalho com base na SE pode envolver um tema relevante para os alunos e ser desenvolvido de forma problemática?*
- 2- *A SE facilitaria o processo de ensino-aprendizagem escolar, dialogando saberes e conceitos?*
- 3- *E, o desenvolvimento desta SE deixaria os alunos mais críticos diante as questões ambientais?*

Para responder tais questionamentos, iniciou-se um levantamento bibliográfico de obras pertinentes ao tema cuja leitura subsidiou a construção da base teórica de estudo e registro e análise dos dados. Esta SE é uma tarefa desafiadora, que vem provocando momentos de estudos e reflexões, que proporcionam descobertas que fazem refletir sobre minha atuação como professora, e que estão desencadeando novas ações na escola, envolvendo um contexto de problematização e o desenvolvimento de um processo ensino-aprendizagem de forma mais eficaz.

Na SE o estudante é provocado a mobilizar conceitos científicos, diante de uma situação-problema vivenciada, ou de uma situação com um real problema que só pode ser resolvido mediante a recontextualização conceitual, algo impossível diante do ensino tradicional voltado apenas à memorização.

Considerando a realidade da sala de aula que tenho vivenciado, constata-se a necessidade de mudança no processo de ensino aprendizagem escolar, suas amarras, concepções e possibilidades de intervenções, já que a escola apresenta um padrão de ensino, ou seja, um sistema de ensino tradicional que transmite conhecimento, em que é o professor que domina os conteúdos que são organizados e transmitidos aos alunos (SAVIANI, 1991).

No aspecto epistemológico da escola tradicional, Mizukami (1986) corrobora com o autor ao afirmar que o papel do indivíduo no processo de aprendizagem é basicamente de passividade.

Atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está adquirindo o conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são

oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico (MIZUKAMI, 1986, p. 11)

Entretanto, estudos apontam um trabalho ineficaz, por outro há que apontem a possibilidades de mudança neste cenário. Estes estudos baseiam-se em indicadores propostos pelo Ministério da Educação (MEC) e apresentados pela Secretaria de Estado de Educação (SEE), que disponibiliza os resultados através do Sistema Mineiro de Avaliação (SIMAVE), como instrumento para avaliar a qualidade do Ensino Fundamental (EF) e Médio (EM) do sistema público de educação do Estado. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador que agrega dois fatores influenciadores na organização do trabalho escolar que interferem na qualidade da educação, a medida de desempenho da proficiência dos alunos de nível médio, obtido na Prova Brasil, e a medida do rendimento com média de aprovação do sistema, obtido no Censo Escolar. O Ideb é calculado com base no aprendizado dos alunos em português e matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação). Com a proposta de criar mecanismos para que as escolas conheçam os resultados e desenvolvam ações pedagógicas mais direcionadas, deparamos com a necessidade de provocar mudanças e, de certa, forma, contribuir com este contexto.

A preocupação com a mudança deste contexto justifica-se pela percepção da desmotivação dos alunos, análise dos resultados das notas finais do ano escolar e dos indicadores dos últimos anos, que despertaram momentos de reflexão como professora pesquisadora.

Levando em conta a experiência como docente da educação básica, tornou-se possível a percepção de algumas falhas no processo de ensino-aprendizagem em Química, apontando como o estudo da ciência não apresenta uma significação para os alunos e como esses alunos envolvidos nos processos do conhecimento têm pouca voz e vez, o que levou a refletir sobre a postura enquanto professora.

Para superar estas dificuldades, os documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN e PCN+, defendem um ensino que forme cidadãos críticos, que busca dar significados ao conhecimento escolar, mediante a contextualização (BRASIL, 2002b); evitando a compartimentalização, que incentive o raciocínio e a capacidade de aprender e dar novas significações a determinados contextos (BRASIL, 2002a, p.4). “O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo”, facilitando a aprendizagem de conhecimentos químicos, e “se bem trabalhada permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do

conhecimento uma relação de reciprocidade” (BRASIL, 2002a, p.78).

Uma proposta de mudança na organização do currículo escolar pressupõe uma maneira diferente de abordar, conceber, construir e avaliar a aprendizagem de conteúdo, refletir sobre a importância das disciplinas na construção da sociedade e ainda valorizar os educadores que atuam nesse processo, garantindo condições de trabalho favoráveis à sua prática e seu constante aperfeiçoamento profissional (FERRARI, 2007, p.69).

Os documentos oficiais lançados pela Secretaria da Educação Básica do MEC após a aprovação da nova LDB trazem como princípio a possibilidade de desenvolver capacidades cognitivas nos estudantes. Maldaner (2007, p.240), com base em Vygotsky, afirma:

A fase final da adolescência e a entrada na juventude constituem etapa especial na formação da consciência do próprio pensamento conceitual das pessoas. Cabe à escola, como instituição específica de desenvolvimento mental das novas gerações, propor um ensino de qualidade suficiente para que as pessoas atinjam o desenvolvimento teórico necessário à sua plena inserção cultural e possam participar em sua recriação.

Aposta-se em professores mais autônomos capazes de serem autores de seu próprio programa de ensino, mediadores do conhecimento, e, conseqüentemente, em alunos protagonistas de seu conhecimento. Isso levou a definir “competências” nos PCN e “eixos cognitivos” gerais, competências e habilidades para cada área do conhecimento.

As discussões em torno da Educação Básica em Química, a partir dos documentos oficiais e através de debates com a comunidade química evidenciam a defesa de um conhecimento escolar científico capaz de promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Verifica-se fortemente a necessidade de uma reestruturação profunda do conteúdo curricular científico de química no que se refere às prováveis formas de enfoques que possibilitem o vínculo dos conteúdos escolares estudados com a realidade dos estudantes.

Nesse sentido, a articulação do conteúdo cognitivo e o modo de desenvolvimento nas propostas de ações como objeto de discussão devem ter sentido e fortes ligações com o que os alunos já conhecem, e, assim, conduzir as aulas de maneira eficaz constituindo um progressivo desafio para os envolvidos (VILLANI; PACCA, 1997).

O planejamento das aulas de química que comumente são dadas na escola consiste em aulas fragmentadas com conteúdos isolados (LOTTERMANN, 2013), o que, na maioria das vezes, não consegue por si só fazer com que os alunos consigam relacionar os conceitos científicos com situações do seu cotidiano.

Desta forma, com uma proposta de atividades de ensino que se oriente pelo princípio dos vários saberes e da contextualização, faz-se necessário um debate mais profundo acerca do

papel do professor frente ao novo desafio, a fim de discutir a prática de significação dos conceitos químicos capaz de tornar necessário o conhecimento adquirido para atuar sobre sua realidade.

Diante da vivência na sala de aula ao longo dos anos e postura crítica e reflexiva quanto à prática docente e o processo de ensino e aprendizagem na escola pública, com a visão de mudança, surgiram os seguintes questionamentos: *Como inserir a SE nas aulas de Química no Ensino Médio? O trabalho de um tema na ótica da SE facilitaria o processo de ensino e a aprendizagem?*

Procuramos cumprir com as responsabilidades da Educação em Ciências que compreende necessidades importantes e intimamente relacionadas: as do indivíduo e da sociedade. A educação para a cidadania deve ser contemplada e “não se deve restringir a uma função estritamente propedêutica para o ensino superior nem a um simples treinamento profissional” (BRASIL, 2002b), em que, a aprendizagem se dá de forma mecânica, e os conteúdos são transmitidos, que por sua vez, pouco contribui para a elaboração e utilização de conhecimento visando melhoria da vida dos alunos (CONCEIÇÃO, 2010, p.10-11).

Torna-se importante ressaltar que a LDB revela a necessidade de atualização da educação, o Ensino Médio deve contribuir para a transformação social do aluno. Prevê a formação e o aprimoramento do ser humano, incluindo a formação ética e a autonomia intelectual (BRASIL, 1996). Assim, a função do educador não é só transmitir conhecimentos, mas oportunizar, mediar o conhecimento, ampliando o conteúdo escolar.

Esses são os questionamentos que buscamos solucionar, ou ao menos nos indicar um caminho menos tortuoso para que o ensino de conhecimentos químicos possa ser mais problemático e contextualizado e, dessa maneira, aproximar o aprender ciência para a realidade do aluno nos dias atuais.

### **1.3.Objetivo do trabalho**

O trabalho apresenta uma Situação de Estudo (SE), problematizadora e temática, a qual despertou a necessidade da elaboração de uma situação temática, dado o ponto de vista crítico ao vivenciar as aulas de Química como professora. Nesse sentido, a SE foi produzida com a intenção de subsidiar professores do Ensino Médio a trabalhar com situações que proporcionem mediar diálogos no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e que incentivem a participação ativa dos estudantes, estimulando-os a serem protagonistas do seu conhecimento e sujeitos capazes de intervir no meio em que vivem.

Buscando dar significado a essa discussão, entende-se a relevância em se discutir as experiências pessoais que levaram a propor este estudo, que requer uma reflexão sobre as ações vivenciadas e propostas desenvolvidas durante as aulas de química ministradas no ensino médio, servindo de motivação para aprofundar o conhecimento sobre SE, já que este movimento tem acontecido, ainda que timidamente, dentro da escola.

Os entendimentos de um conceito, envolvendo *interfaces* entre conhecimentos e o diálogo das pessoas e disciplinas, em um movimento de construção de aprendizagem sobre determinado objeto de estudo explorado via SE, que tem como base um tema que envolve problemática e pesquisa, que faça sentido para o aluno no contexto social e atual, e que aguce a vontade de aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto.

Referenciamos Paulo Freire nesta pesquisa na tentativa de entender nossa posição como educadores ambientais, já que trabalharemos a SE com o tema água, o autor levanta muitas questões acerca da transformação social e emancipação dos sujeitos, e reconhece que “a educação é uma forma de intervenção no mundo” (FREIRE, 1996, p.98), com a clareza de que não é neutra, mas necessária. Concordamos com a fala do autor quando estas exigem de nós postura crítica e comprometimento político frente às desigualdades do mundo atual. E não há como começar uma profunda reforma na educação se esse processo não tiver seu início, de algum modo, pelos professores, ou seja, é necessária constante reflexão da prática docente diante das demandas atuais, a fim de “superar a rotinização de ações refletindo o antes, durante e após executá-las” (PERES et. al. 2013, p.291).

O objetivo deste trabalho é planejar, elaborar e desenvolver uma SE, com o tema água, já que neste período a cidade passa por problemas relacionados com o abastecimento de água nas casas, havendo um racionamento na cidade, e no contexto escolar, envolvendo a área de Química, a fim de averiguar suas influências no ensino-aprendizagem, e a efetivação de ações que propicie um melhor entendimento do meio em que vive, e a responsabilidade de se obter conhecimento para intervir sobre determinados fatos da sua realidade, apresentando os resultados obtidos a partir de SE concretizadas na sala de aula com tema de interesse para o aluno e que propõe investigar elementos que promovam a construção do conhecimento e saber, e outras contribuições efetivas sobre as ações detectadas durante a pesquisa.

Além disso, destaca-se a importância do tema na vida social, visto que “a cada 15 segundos, uma criança morre de doenças relacionadas à falta de água potável, de saneamento e de condições de higiene no mundo” (UNICEF, 2013). Milhões de pessoas morrem no mundo por problemas relacionados ao fornecimento inadequado da água, à falta de saneamento e

ausência de políticas de higiene. O aumento da expectativa de vida da população mundial é consequência da prevenção de doenças a partir do tratamento e desinfecção da água destinada ao abastecimento público (UNICEF, 2013). Diante destas questões, justifica-se a elaboração desta SE com o tema água para a 1ª série do Ensino Médio.

Neste sentido, a pesquisa-ação surge como ferramenta metodológica, onde o conhecimento e a ação se integram, a visão instrumental da prática é discutida, e que possibilita a intervenção dentro de uma problemática social, realizada pelos envolvidos na prática que se investiga com o objetivo de melhorá-la, sugerindo a visão sobre uma mudança social (CARVALHO, 2007).

Para investigar os aspectos relacionados a SE nas escolas, esta dissertação, dividida em seis capítulos, tem início com a apresentação que direciona a uma visão geral da proposta deste estudo, contextualizado a partir da trajetória em direção ao problema de pesquisa, delimitando o problema e discutindo os objetivos. O segundo capítulo traz a motivação em desenvolver a pesquisa tendo como base a SE, em um contexto que aborda a importância do trabalho coletivo e planejado de forma a melhorar a qualidade do ensino e promover a aprendizagem, valorizando o trabalho dos professores. Traz uma discussão sobre a se, acompanhada de uma revisão bibliográfica dos conceitos a partir de literaturas pertinentes. O terceiro capítulo descreve a dinâmica utilizada para o planejamento das atividades desenvolvidas na SE, dando seguimento ao capítulo quatro, com as discussões das propostas, buscando articular teoria e prática, destacando as contribuições. O quinto capítulo traz a algumas contribuições e resultados alcançados. E, no sexto capítulo estão as considerações, finalizando a dissertação.

## **2. SITUAÇÃO DE ESTUDO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

A motivação em desenvolver um trabalho temático surge da oportunidade de trabalhar uma atividade com um tema específico relacionado ao cotidiano, definindo responsabilidades pessoais e coletivas, a fim de garantir formas de organização da aprendizagem que promova a aquisição de conhecimentos.

### **2.1. Situação de Estudo como Proposta Pedagógica**

As inúmeras mudanças sociais, culturais, tecnológicas e ambientais vivenciadas atualmente reforçam a necessidade de uma reforma, um novo modo de pensar o processo pedagógico. Faz-se necessária uma postura diferente, onde a dimensão cultural, social, ambiental, ganha relevância significativa nos dias atuais.

Situação de Estudo deve ser aberta e contar com um número pequeno de conceitos, mas representativos do conjunto de disciplinas (ou de alguma específica, se for o caso). Numa primeira situação, os conceitos terão um entendimento inicial. Algumas vezes, num primeiro contato com o conceito, só a palavra representativa do conceito aparece. Ao reaparecer na mesma SE e em outras deve evoluir em seu significado (AUTH, 2002, p.139).

Auth (2002, p. 139-140) ainda afirma que as:

Situações de Estudo são consideradas fundamentais na reconstrução teórica do real, onde os conceitos científicos se enriquecem de vivência e seus significados evoluem enquanto os conceitos do cotidiano se reorganizam, caminhando para abstrações, despregando-se sempre mais da vivência imediata. A produção ocorre no confronto de uma situação prática, pela compreensão conceitual do que está além das aparências e das impressões primeiras.

Uma SE tem que ter uma problemática que envolva negociação de conceitos e significados introdutórios, de forma que possa haver um entendimento do assunto e criando possibilidades de novos níveis de conhecimento. O professor se torna mediador desta situação, a função é instigar a curiosidade, desafiar com perguntas que permitam perceber os níveis de conhecimento dos estudantes e assim atribui outro nível de significados, sendo possível refletir sobre questões sociais, culturais e ambientais, podendo assim modificar seu próprio conhecimento.

Para o desenvolvimento de uma SE, em sala de aula, são consideradas, basicamente, três etapas, segundo Auth (2002, p.140):

1. Problemática. Buscar e explicitar o primeiro entendimento que os alunos têm a respeito da problemática;

2. Primeira elaboração. Remete para textos de aprofundamento, de atividades que vão desembocar num trabalho de finalização e socialização;
3. Função da elaboração e compreensão conceitual, que se enquadra com o nível conceitual atribuído a cada ciclo de estudos ou à série, e a volta ao problema em foco.

Considerando as condições atuais de trabalho dos professores, com embasamento de experiências vivenciadas e estudos já realizados, a proposta de uma SE é considerada viável, já que ela pode proporcionar avanços em sua área de conhecimento, podendo refletir, analisar e reestruturar sua compreensão sobre determinado assunto. De modo geral, as manifestações favoráveis ao trabalho com SE revelam a potencialidade dessa ideia, como algo promissor e ao alcance dos envolvidos no processo.

Romper com o currículo fragmentado, observando as questões curriculares e à qualidade da educação, averigua que currículo compreende a esclarecimento dos conhecimentos e valores que uma sociedade considera que devem fazer parte do percurso educativo de suas crianças, jovens e adultos.

Eles são demonstrados nos objetivos que se procura atingir, nos conteúdos considerados os mais importantes para promovê-los, nas metodologias utilizadas e nas formas de avaliar o trabalho desenvolvido. A definição de quais são esses conhecimentos e valores vem sendo modificada nos últimos anos, devido às demandas criadas pelas transformações na organização da produção e do trabalho e pela conjuntura de redemocratização do país. Portanto, a meta de melhoria da qualidade da educação impôs o enfrentamento da questão curricular como aquilo que deve nortear as ações das escolas, dando vida e significado ao seu projeto educativo (PRADO, 2000).

A SE só faz sentido se for um meio de explorar temas relevantes e situações-problemas, enfatizando também o caráter instrumental, servindo a determinados propósitos, devendo ser um instrumento voltado para melhoria da qualidade do ensino e para promover a articulação pedagógica do trabalho docente.

Esse tipo de discussão tem se mostrado importante como material de referência aos professores de Ciências Naturais, não só porque oferecem pistas sobre o pensamento de nossos alunos, mas também porque possibilitam a oportunidade de rever o que os professores pensam e fazem nas salas de aula.

## **2.2. Proposta de Situação de Estudo no Desenvolvimento de Ações Coletivas**

A realidade do Ensino Médio tem sido alvo de constantes discussões na atualidade, uma vez que a presença dos recursos científicos e tecnológicos tem gerado necessidades complementares e diferentes em relação ao ensino geralmente praticado. A complexidade



dessas questões vem promovendo debates em torno de uma Educação Científica que prepare os educandos para o exercício da cidadania, remetendo à reflexão em torno da adoção de práticas interdisciplinares no Ensino de Ciências, Geociências e de Matemática (BATISTA; SALVI, 2008).

A prática na tendência atual, em todos os níveis de ensino, ainda está centrada em analisar a realidade segmentada, sem desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos que se interpenetram e conformam determinados fenômenos. Para essa visão segmentada contribui o enfoque meramente disciplinar que, na nova proposta de reforma curricular, pretende-se superar pela perspectiva interdisciplinar e pela contextualização dos conhecimentos.

Na perspectiva escolar, a SE não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Com uma função instrumental, trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos.

Na proposta de reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência (BRASIL, 2002b, p.21).

Hartmann e Zimmermann (2007, p.11) corroboram complementando que as relações professor-professor e professor-aluno mudam com o trabalho interdisciplinar. O professor abandona a atitude individualista de conduzir o processo de aprendizagem para assumir uma atitude de diálogo. Os colegas tornam-se parceiros em atividades coletivas, compartilhando responsabilidades na tarefa de educar e assumindo compromissos que são do grupo. O professor torna-se mais aberto e amplia sua concepção de interdisciplinaridade ao constatar, na prática, que as demais disciplinas não disputam o espaço na cabeça do aluno, mas podem ajudá-lo a compreender e explicar melhor o cotidiano, portanto, defendemos a SE, uma forma de discutir outros contextos em uma aula de Química.

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade.

É importante enfatizar que a SE põe um eixo integrador, que pode ser o objeto de

conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002a, p.88-89). Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade e mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado.

A partir do problema de um projeto, que pode ser um experimento, uma atividade ou um plano de ação para intervir na realidade, são identificados os conceitos de cada disciplina que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e prever soluções. Dessa forma, um projeto é na sua concepção, execução e avaliação, e os conceitos utilizados podem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito das disciplinas que contribuem para o seu desenvolvimento. O exemplo do projeto é interessante para mostrar que a SE não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade, mas integra a compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados (BRASIL, 2002a, p.76).

### ***2.2.1. A pedagogia de situação de estudo no cotidiano escolar***

Estabelecer interfaces entre o tema e os conhecimentos é o desafio que tem por objetivo desenvolver o potencial do indivíduo de ser um sujeito-efetivo capaz de interagir coletivamente como agente de transformações da realidade na qual se insere.

Colocar em prática a SE não é tarefa fácil. A falta de uma ideia clara do seu significado e de como pode acontecer são dois obstáculos a serem superados. Os professores têm uma multiplicidade de concepções sobre determinadas situações de estudo com tema específico, que vai desde a de que ela seja uma nova epistemologia, ou uma nova metodologia, até a de que ela constitui um instrumento para melhorar a aprendizagem (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2006). Não basta, porém, ter uma compreensão teórica do que é a SE. Os docentes precisam também superar dificuldades práticas, resultantes de uma formação profissional fragmentada (RICARDO, 2005; HARTMANN; ZIMMERMANN, 2006).

Sendo um processo que precisa ser vivenciado, para ser conduzida em sua complexidade, a interdisciplinaridade ganha importância na vida escolar à medida que os docentes passam a desenvolver de forma integrada um trabalho pedagógico que capacita o

estudante a comunicar-se, argumentar, enfrentar problemas de diferentes naturezas e a elaborar críticas ou propostas de ação em torno de questões abrangentes da atualidade (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2007, p.3).

Um dos fatores que favorece a prática SE na escola é o fato de que, entre os professores, são bem recebidas iniciativas de interação para a realização de atividades interdisciplinares. Apesar das dificuldades para encontrar elos entre os objetos de conhecimento e da falta de material didático interdisciplinar, os docentes percebem um ganho de tempo e conhecimento ao trabalhar de forma integrada (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2007, p.10).

### 3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Tendo em vista a discussão feita sobre SE e suas implicações para a prática pedagógica, no capítulo anterior dessa dissertação, que por sua vez, apresentamos o nosso problema de pesquisa, o tema de pesquisa, e nesse capítulo, são descritos os aspectos metodológicos da pesquisa feita, como parte dessa dissertação, definidos para configurar a pesquisa realizada, recorreremos à pesquisa de estudo de caso, e à pesquisa qualitativa com característica de uma pesquisa-ação.

Conforme mencionamos na introdução dessa dissertação, nosso interesse pela SE decorre da nossa própria experiência educacional. O nosso contato e experiência com o contexto da escola, em um primeiro momento, nos permitiu uma aproximação daquele contexto na condição de pesquisadores. Com essa aproximação refletimos sobre a coerência de nossa Situação de Estudo e o desafio que seria criar uma estrutura de pesquisa que pudesse dialogar com referenciais teóricos e com o contexto da escola e da comunidade. Acertamos um pouco nossas lentes e agora vamos afinar nossos instrumentos para podermos investigar. Precisamos da reciprocidade para nos situar como sujeitos pesquisadores. As possíveis categorizações, por nossa parte, são reflexões que queremos aprimorar.

Nesta pesquisa tivemos um maior interesse sobre o processo mais do que pelo resultado (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e tomamos como objeto de análise, as falas e as ações dos envolvidos na pesquisa associadas ao contexto vivenciado na escola e na comunidade que acerca. Também levamos em consideração à escrita e os nossos registros de campo.

Assim, a pesquisa surge do princípio de apurar e aprofundar no contexto que queremos estudar para entendermos, ou, pelo menos, termos consciência dos conhecimentos que são compartilhados em uma sala de aula por meio de uma SE. Acordamos que em todos os encontros haveria uma reflexão sobre aquele dia, e sempre que fossem surgindo elementos deveríamos tornar a discussão mais complexa do que em um primeiro momento, nos mostramos dispostos a reestruturar e modificar nossa pesquisa sempre que necessário.

Escolhemos o estudo de caso, uma vez que essa tipologia visa averiguar casos de uma realidade que é, ao mesmo tempo, “multidimensional e historicamente situada” e encerram em si um valor próprio. Conforme Lüdke e André (1986: 18-23), a pesquisa de estudo de caso “visa à descoberta”. Enfatiza a “interpretação em contexto”, o que deve levar a “uma apreensão mais completa do objeto”; ao focalizar uma situação-problema estabelece inter-relações entre os conhecimentos; recorre a “uma variedade de fontes de informação” ao longo do caso em estudo,

via observação direta, entrevistas, gravações, conversas informais, escritas entre outros; possibilita “generalizações naturalísticas” para permitir a associação de dados da investigação com os da experiência própria do pesquisador; procura representar os diferentes e conflitantes pontos de vista decorrentes da situação-problema. Além disso, os “relatos do estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que outros relatórios de pesquisa”.

Buscamos na pesquisa qualitativa já que implica o pesquisador e os sujeitos e exige: 1) Contato prolongado e direito do pesquisador com o campo, 2) Interesse mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, 3) Análise descritiva dos dados, 4) Análise dos dados de forma indutiva. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48-50). A seguir será descrito o processo de negociação e desenvolvimento da SE: “Água – Economizar é esbanjar inteligência”, junto à 1ª série do ensino médio. Buscamos na característica qualitativa pela opção de conhecer e aprofundar os conhecimentos compartilhados no contexto estudado, e pela investigação dos elementos que surgem a partir das atividades propostas e reflexão sobre o contexto. Escolhemos uma abordagem qualitativa para esta pesquisa por compreendermos que nossa reflexão, investigação e ressignificação de situações, e a EA, se entrelaçam e podem ter abertura para obter o conhecimento de todos e para todos. Ao propormos uma averiguação qualitativa, assumimos também que estamos tendo um olhar fragmentado, parcial sobre o objeto de estudo, acreditando num aprofundamento de visões fornecidas pelos envolvidos na SE.

Procuramos organizar os estudos em dois momentos, o primeiro para as atividades em produção de conhecimentos, práticas e saberes, pertinentes naquele contexto de ensino na ótica da problematização, estimulando posturas ativas dos alunos, já que eles são os sujeitos que fornecem os elementos com os quais a pesquisadora e os próprios participantes lidam, gerando alguns conflitos que rodeiam o contexto escolar. E o segundo para a pesquisa-ação, compreendida como uma técnica de pesquisa com proposta de mudança induzida pela pesquisadora que define estratégias de intervenção e pesquisa, e para análise dos dados foi usada como ferramentas, questionários, relatórios, gravações com áudio, anotações e momentos de reflexões extraclasse, para registros em caderno de notas de campo das observações que ocorreram durante as atividades.

A reorganização curricular planejada nesta pesquisa surge com o objetivo de desencadear uma visão crítica sobre o tema água, e o desvelamento de situações/tensões socioambientais por meio de uma ação proposta pelos estudantes. Nela estimulamos a postura ativa dos alunos, pois são eles que fornecem os elementos com os quais o pesquisador e os próprios participantes lidam. Se for possível pensar em uma finalidade e um foco para esta

pesquisa-ação, o primeiro seria a produção de conhecimentos, práticas e saberes pertinentes àquele contexto, e o segundo estaria na análise do processo que leva à produção desses conhecimentos. Essa foi a forma que encontramos para nos implicarmos no processo de pesquisa-ação. Por julgarmos saber pouco sobre o contexto da pesquisa e de seus participantes, encontramos espaço para interagir a partir de nosso horizonte histórico-cultural, e do desassossego como pessoa e professora. Nossa implicação parte de uma preocupação humana com o Outro e com o ambiente do qual faz parte.

Este trabalho é um estudo de caso, com características qualitativas da pesquisa-ação, usando para analisar uma SE com o tema água, produzida e desenvolvida para a educação básica pública, especificamente para o Ensino Médio, embasada em experiências que ocorreram dentro da sala de aula de uma escola pública de Minas Gerais, que estimule produção de conhecimento que levará a apropriação dessas informações, e que esteja complacente com a teoria e formação do cidadão através do diálogo.

Este estudo tem caráter qualitativo e foco no processo de produção do conhecimento, que desencadeia uma visão crítica sobre temas relacionados à EA e o desvelamento de situações que podem causar conflitos sociais, culturais e ambientais, que coloque o aluno como parte integrada do ambiente em que vive, e o professor procederá de forma a mediar este contexto.

A SE teve como propósito, planejar, elaborar e desenvolver atividades que auxiliariam o aluno na construção do seu conhecimento, aulas pautadas na autonomia do aluno, na mediação do professor, no diálogo, que proporcionassem aos alunos, motivação para investigar, fazendo com que o aluno envolvesse para ajudar o grupo a ter uma opinião sobre determinado tema. Este processo de averiguação conduziria os alunos a terem momentos de interação, reflexões e neste percurso o aluno tomaria autonomia sobre seus atos e o professor se tornaria, cada vez mais, mediador da situação de estudo.

Optamos pela modalidade de SE, visando uma reorganização curricular, e desenvolver um processo de ensino-aprendizagem a partir de uma situação concreta, da vivência dos alunos, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir uma ação interdisciplinar (MALDANER, 2005, p.10). Propusemos o uso de um tema já que é uma situação que representa um limite, um problema existente naquele devido contexto.

Situações-limites são dimensões concretas e históricas de uma dada realidade. Dimensões desafiadoras dos homens, que incidem sobre eles através de ações que Vieira Pinto chama de atos-limites – aqueles que se dirigem à superação e à negação do dado, em lugar de implicarem sua aceitação dócil e passiva (FREIRE, 1987, p.90).

Acreditamos que pelo pouco que pesquisadora e estudantes sabem no que antecede a

realização da pesquisa, encontramos espaços para implicar no processo de pesquisa-ação, pois assim poderíamos interagir a partir do conhecimento dos envolvidos, buscando horizontes histórico-culturais. Com o desassossego como professora e pessoa, portando de uma preocupação com o outro e o ambiente, propomos uma SE na busca de encontrar elos importantes e inerentes para facilitar o entendimento de conceitos.

Partimos do princípio de que o estudante deve ser atuante durante as aulas e, assim, assumir uma postura de protagonista do seu conhecimento no processo de aprendizagem. Nesse sentido, procuramos instigá-los, incentivando atitudes mais ativas por meio de dinâmicas na sala de aula.

Existem muitas outras possibilidades de SE que envolve um tema que não foram contemplados nesse material, com o objetivo de que os envolvidos no processo percebam a importância do conhecimento químico para o entendimento do mundo, e possam compreender também o encanto e a singularidade presente na aprendizagem de Química.

### **3.1. A Investigação Qualitativa e a Pesquisa-Ação**

Considerando o contexto da pesquisa, sugere-se que as atividades problematizadora provocam a apropriação de significados, mesmo sabendo que o saber é único e precisa ser reformulado como saberes para a ação à medida que buscamos compreensão de mundo, e aí sim os saberes produzidos devem dialogar com o técnico-científico, para esse processo de conscientização recorremos ao diálogo entre saberes (CARVALHO, I., 2008; SANTOS, 2005), sob diferentes perspectivas de inserção social crítica e transformadora.

Em educação, a pesquisa qualitativa considera como pressuposto orientar os procedimentos e reestruturação da pesquisa, já que suas características partem do pressuposto de que os planos de investigação e reflexão evoluem à medida que o pesquisador se familiariza com o tema de estudo, com as pessoas e com outras fontes de dados que são adquiridos através da observação direta. A investigação qualitativa implica o pesquisador e o sujeito, a terem um contato prolongado e direto com o campo de pesquisa, com um interesse maior pelo processo do que pelos resultados, o que não descarta a necessidade de uma análise descritiva dos dados de forma indutiva (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48-50). Ao realizar uma pesquisa qualitativa pressupõe-se que pouco se sabe das pessoas e do ambiente que se deseja estudar. No entanto, essa SE busca capturar as perspectivas dos sujeitos e os significados que eles atribuem as suas vidas. Conforme a investigação avança, aumenta a inserção do pesquisador no contexto e também sua capacidade de interpretação dos elementos que estuda. O pesquisador quando entra

em contato com o tema de pesquisa, começa a ter novas ideias, surgem novas concepções sobre o objeto de estudo, que vão se distanciando do campo teórico e tornando mais atrativo, mais claro, construindo uma nova leitura de campo, de reflexão e participação dos envolvidos. Dessa forma “a mudança visada não é imposta de fora pelos pesquisadores. Resulta de uma atividade de pesquisa na qual os atores debruçam sobre eles mesmos” (BARBIER, 2007, p.43).

Com base em Barbier (2007), em uma investigação qualitativa a pesquisa-ação inicia-se com uma proposta de mudança induzida pelo pesquisador. Conforme o plano de ação avança, os elementos da pesquisa mudam, como os problemas, as hipóteses e perguntas (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.150), o que trouxe à proposta uma flexibilidade durante todas as ações. Elementos estes que permitiram a estruturação de uma pesquisa preliminar, embasadas em um contexto teórico, que tem na prática coerência sobre as reflexões. Para os autores, um estudo qualitativo oferece elementos para a autorreflexão do formando e do formador, permitindo a intervenção do formador sobre seu processo de ensino e aprendizagem.

Em uma pesquisa-ação que induz o processo a partir do campo conceitual, torna o pesquisador sensível ao que está acontecendo durante a sua intervenção, agindo e refletindo sobre sua ação de forma a colher dados que possam refinar seu olhar bem como privilegiar uma mudança consciente sobre futuras ações. “Se o processo é induzido pelos pesquisadores, em função de modalidades que ele propõe, a pesquisa é efetuada pelos atores em situação e sobre a situação destes” (BARBIER, 2007, p.43).

Verificamos alguns elementos com os quais escolhemos trabalhar, articulados com a construção de uma visão complexa de meio ambiente alicerçada na EA crítica: uma SE representada por um tema, uma direção teórico-prática que implica, na racionalidade transigente, no diálogo de saberes e na pesquisa-ação usada como ferramenta para a pesquisa qualitativa para produzir o conhecimento.

Nesse sentido, a formulação das questões deve ser feita durante todo o processo de registro de dados e as hipóteses podem e devem ser modificadas à medida que a pesquisa avança (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48).

A elaboramos a SE com o tema água para a 1ª série do Ensino Médio. A seguir, está descrito todo o processo de negociação e desenvolvimento da SE na escola.

### **3.2. Etapas da Pesquisa**

A pesquisa se desenvolveu considerando as seguintes etapas: 1) Sondagem preliminar de alguns membros da comunidade escolar por meio de conversas informais; 2) Sondagem



preliminar de alunos da escola por meio de entrevistas não estruturadas (Apêndice A); 3) Contato com a direção e coordenação pedagógica; 4) Negociação com a direção e coordenação pedagógica; 5) Desenvolvimento da SE em sala de aula e o registro dos dados; 6) Análise das informações coletadas; 7) Avaliação do processo.

As duas primeiras etapas buscavam capturar uma ‘imagem’ do contexto, esse ponto a estrutura de pesquisa e SE ainda estavam em construção, mas o nosso objetivo como professores-pesquisadores já era claro: fornecer instrumentos para que todos os envolvidos na pesquisa refletissem sobre suas vidas, sua relação com o outro e com o mundo, acessando e construindo diferentes saberes na busca de compreensões compartilhadas sobre a realidade da escola e da comunidade que acerca. Considerando que assim seria possível atuar naquele contexto sem imposições autoritárias, buscamos agir de forma a mediar os argumentos e refletir sobre nossas ações. As sondagens preliminares tornaram-se, portanto, um meio pelo qual delimitamos o trabalho, nos permitindo uma reflexão sobre sua relevância.

Buscávamos averiguar um pouco das concepções que os entrevistados tinham sobre o rápido desenvolvimento da região, esperávamos entender como era o acesso às informações sobre os recursos disponíveis para a comunidade, como saneamento básico, recursos hídricos e sólidos que havia na região, se havia coleta seletiva, como era a relação da comunidade com a escola, e como a região agia referente a assuntos relacionados ao meio ambiente. Durante as conversas, evitamos perguntas objetivas, procurávamos deixar as pessoas falar livremente, para que eles pudessem comentar sobre assuntos que envolviam o dia-a-dia na comunidade. A participação foi voluntária e podiam encerrar a conversa assim que quisessem. O registro destas conversas foi feito no caderno de notas de campo.

Nestas primeiras etapas averiguamos elementos com os quais poderíamos trabalhar e que poderiam nortear a construção da proposta pedagógica e da metodologia da SE. Uma das informações que obtivemos foi que precisaríamos aprofundar sobre o assunto, já que não tínhamos conhecimento sobre o desenvolvimento de uma SE, e só compreendemos essa afirmação no final deste estudo ao fazer um paralelo com as condições que nos encontrávamos no início da proposta. Sustentada no pressuposto de que qualquer intervenção em EA não pode ser prescritiva, o foco transitava para a possibilidade dos próprios alunos assumirem o papel de pesquisadores, de protagonistas desta busca de conhecimento, já que por pertencerem àquela comunidade estão em condições de reconhecer a relações existentes, e assim produzir compreensões pertinentes àquele contexto. Os sujeitos da pesquisa são pesquisadores (professora e orientador) e pesquisados (240 alunos no 1º ano do ensino médio), e deles a

intervenção é totalmente dependente. Sem suas interpretações não haveria o que analisar e refletir, sem suas produções não seria possível criar uma estrutura coerente de intervenção.

Na terceira etapa, marcamos uma reunião com a equipe gestora (diretora, vice-diretora, especialista), para podermos nos apresentar à escola, na condição de pesquisadores, entregar e explicar o projeto de pesquisa da SE (Apêndice E), e mostrar as informações registradas durante as conversas que tivemos com a comunidade escolar e os alunos. Procuramos também confirmar a relevância da proposta da SE para aquele contexto. As perguntas que surgiram nas conversas foram no sentido de reconhecer se a SE em construção articulava-se com as necessidades da comunidade escolar. *É interesse para a escola, ter uma professora pesquisadora de sua prática, aliada a um pesquisador de fora da escola?* – Entende-se aqui a necessidade de explicitar alguns pontos sobre o projeto. *Existe necessidade de realizar atividades em EA na escola? A equipe gestora estaria de acordo com esta pesquisa? Esse tipo de abordagem conversa com as orientações pedagógicas da escola?*

Considerando a realidade da escola, essas perguntas foram feitas para a coordenação, promovendo, assim, momentos de autorreflexão. As conversas foram imprescindíveis para o vínculo escola e pesquisadora, que apesar de preliminares, sugeriam a disponibilidade e interesse desse intercâmbio, sendo perceptível a carência de atividades de EA no ambiente escolar. A coordenação pedagógica destacou a importância para a formação dos estudantes e considerou interessante a possibilidade dos próprios alunos investigarem a realidade que os cerca. Com estes resultados preliminares, encontramos possibilidade de desenvolver a SE na escola.

Na quarta etapa, já com a SE pré-estabelecida, apresentamos à equipe gestora quais atividades seriam desenvolvidas com os alunos, quais os materiais e recursos que iríamos precisar, qual seriam as turmas, o turno e o tempo para desenvolver a SE. Reforçamos que a atividade poderia ser modificada a todo o momento, já que íamos precisar de informações constantes para então adaptar nossa proposta. A equipe se mostrou totalmente aberta as nossas considerações, nos deixando confiantes em assumir esta responsabilidade.

Assumimos seis salas de 1ª série do Ensino Médio, ministradas pela professora pesquisadora deste estudo, tendo em média quarenta alunos em cada. Firmamos o compromisso de proceder com o sistema de aulas estabelecido pela escola. Estávamos subordinados ao sistema da escola com relação a horários, às formas de avaliar, ao planejamento, ao diário, aos conteúdos e, é claro, às relações que se formam no ambiente escolar.

### 3.3. Descrição dos Instrumentos Investigativos

A proposta da SE elaborada a partir do tema água, levamos em consideração as sondagens preliminares, utilizadas como elementos para a construção das atividades de pesquisa, diálogo, argumentos, interpretação, reflexão e comunicação. No Apêndice B, apresentamos o projeto de ensino que foi originalmente elaborado para ser aplicado na 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Minas Gérias. As contribuições e reflexões baseadas na experiência estão apresentadas ao longo das discussões dos resultados obtidos, e posteriormente as modificações e reestruturações podem ser observadas e apreciadas em nossa SE com o tema água (Apêndice E).

As atividades da SE incluíram a busca do conhecimento da realidade e a produção de um vídeo feito pelos alunos, que poderia ser usado como ferramenta de investigação da comunidade, estimulando a curiosidade, problematização, interpretação, organização de informações, síntese e argumentação. O público da SE foi composto por cerca de duzentos e quarenta alunos da 1ª série do Ensino Médio, do turno matutino e a intervenção era constituída de quatorze encontros, sendo dois por semana, com cinquenta minutos de duração. As atividades ocorreram nas aulas da professora pesquisadora durante o primeiro bimestre do ano letivo.

As atividades propostas na SE tinham o objetivo de aumentar a visão que os alunos tinham de meio ambiente, procurando estimular o diálogo entre os envolvidos na tentativa de se constituir um grupo capaz de trabalhar e conseguir traduzir as interpretações sobre os conhecimentos trazidos, e reflexões sobre a vida cotidiana. Esperava-se que, com a SE e através do diálogo, que os alunos estariam em posição pertinente para o aprimoramento do saber daquela realidade e naquele contexto. A organização em grupos e o incentivo ao diálogo tornaram-se ferramentas de uma abordagem emancipatória na qual assume-se que “nada enriquece mais o que se investiga, o que se sabe e compreende e o que se faz, do que a soma de diferentes contribuições. A integração entre diferentes experiências de vida, entre diversos modos de sentir e pensar” (BRANDÃO, 2007, p.90).

O registro dos dados da pesquisa foi feito a partir de observações ao longo das aulas. Após cada dia de aula dada foram registradas no caderno de notas de campo, conhecido também como diário de bordo, considerado como um testemunho das atividades desenvolvidas. Ele é um caderno no qual o pesquisador registra todas as etapas que realiza durante o projeto de pesquisa. É um instrumento indispensável para o êxito e credibilidade de uma pesquisa científica. O caderno de nota de campo, deve conter o registro detalhado com datas e locais de

todos os fatos, passos, investigações, descobertas, entrevistas, observações, bem como as reflexões que surgem durante toda a pesquisa. É a forma de registro diário de tudo que diz respeito ao assunto pesquisado: datas, dados de bibliografias consultadas, endereços, transcrições sintéticas de livros, revistas, visitas, conversas mantidas com pesquisadores, pareceres do orientador. Enfim, o diário de bordo além de documentar sua pesquisa, permite a reflexão crítica e poderá ser usado como instrumento de avaliação.

Buscamos analisar a interação com os alunos e os envolvidos em todo o processo, na sala de aula e fora dela. Procuramos seguir o planejamento apontado no projeto, a aplicação da pesquisa-ação e a reflexão durante todas as aulas. No total foram quatorze encontros, nos quais os alunos, organizados em grupos, envolveram-se na produção de um vídeo a partir de um tema de escolha de cada grupo, para nortear as atividades de interpretação, pesquisa e caracterização da comunidade. O vídeo produzido pelos alunos aliou as percepções e os conhecimentos que eles acessam para entender a realidade, perfazendo uma abordagem tanto da EA crítica como um pressuposto da pesquisa-ação. Assume-se que “os membros de um grupo estão em melhores condições de conhecer sua realidade do que as pessoas que não pertencem ao grupo” (BARBIER, 2007, p.53).

As ações desenvolvidas por meio desta pesquisa foram organizadas de modo a incluir novas possibilidades de atividades a partir dos anseios dos alunos. Da mesma forma, as reflexões produzidas pela ação concreta na sala de aula deveriam influenciar as atividades propostas, e tudo deveria ser negociado de acordo com a necessidade da situação.

A partir da análise do material produzido pelos alunos, as atividades eram reestruturadas. Esses registros, juntamente com a descrição das atividades e nossas reflexões, compõem o material de análise desta dissertação.

### **3.4. Propostas da Investigação**

A investigação empírica foi realizada ao longo do desenvolvimento de uma SE com tema água, orientada pelo projeto de ensino elaborado para tal fim (Apêndice B). As atividades da SE foram organizadas em quatorze encontros, sendo dois por semana, de aproximadamente cinquenta minutos de duração cada, nos respectivos horários de Química e turma da professora pesquisadora, e as atividades ocorreram durante um bimestre de 2015 e, novamente desenvolvido no mesmo bimestre no ano de 2016, sempre reformulada, podendo ser desenvolvida em outro contexto, com os alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em uma cidade do triângulo mineiro.

A maioria desses estudantes, que somam em média 240 alunos matriculados no turno matutino, morava na região e passavam grande parte do tempo nos “bairros” em torno da escola. Suas idades variavam entre 14 e 17 anos. Oficialmente a turma era composta por 40 alunos, mas a frequência irregular destes dificultou um pouco o desenvolvimento das atividades. Em duas das seis salas foi registrado um grande número de faltas, bem como a rotatividade de alunos nas aulas.

Ao longo do bimestre fomos seguindo com a proposta, a qual era constantemente revisada e reformulada, e à medida que os alunos iam produzindo material íamos avaliando os resultados e reorganizando a proposta. Algumas atividades foram intensificadas e outras substituídas, tanto para a conclusão do projeto como para acompanhar o ritmo dos estudantes. Outros fatores influenciaram no desenvolvimento da SE, horários reduzidos em algumas salas, provas, a falta de compromisso de alguns alunos e incompatibilidade na utilização de espaços coletivos são exemplos de dificuldades que afetaram a regularidade das atividades.

Durante as atividades propostas na SE, registramos os elementos para a pesquisa com a utilização de gravações de áudio e filmagens de algumas aulas. Fizemos anotações de informações que os estudantes traziam e que deveriam ser utilizadas em outros momentos, no caderno de notas de campo, de todas as aulas. Os alunos tinham que fazer um relato de algumas atividades, que foram recolhidos e analisados. Outras atividades que não tinha como recolher, registramos com fotos, como é o caso do dia da visita técnica nas unidades públicas da cidade, coleta seletiva, aterro sanitário, SAE e ERPAI. Tivemos problemas com os áudios gravados nas vídeo gravações, pois muitos alunos falaram junto, ou muito baixo. Não conseguimos ouvir a discussão de alguns grupos, o que dificultou in loco no caderno de notas de campo.

Os registros das imagens e áudio utilizados para a pesquisa foram autorizados pelos estudantes e seus responsáveis, por intermédio de um termo de consentimento (Apêndice C) enviado a cada aluno envolvido com o projeto. De acordo com o documento e em respeito à privacidade dos estudantes e de suas famílias, para fazer o levantamento das anotações e analisar a SE contamos com as respostas do questionário (Apêndice A) aplicado para 34 alunos, para levantamento do perfil desses estudantes, identificados por A1, A2, [...] A34, e professores identificados por P1, P2..., e ainda as turmas identificadas por A, B, [...] F.

A descrição dos passos adotados para a realização da pesquisa e seus resultados, como parte do desenvolvimento da SE, serão divididos em três eixos para análise dos registros, a SE, verificando se realmente ajuda no processo de ensino-aprendizagem, buscamos através do diálogo de saberes e conceitos, verificar aporte teórico para suas argumentações, e se há

ampliação de leituras de questões ambientais, detectada nas atividades propostas, para poder associar aos registros obtidos durante as atividades, utilizando a pesquisa-ação, para avaliar se há possibilidade de desenvolver a SE no contexto escolar, e se esta ajuda no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Esses dados, juntamente com a descrição das atividades e nossas reflexões, compõem o material de análise desta dissertação.

#### 4. PASSOS DA PESQUISA E ALGUNS RESULTADOS

No próximo item faremos uma descrição dos passos adotados para a realização da pesquisa.

##### 4.1 Dinâmica dos encontros da SE

Na sequência, descrevemos cada encontro da SE.

###### *1º Encontro:*

Apresentamos à equipe gestora na condição de professora pesquisadora e a SE com o tema água aos alunos. Explicamos que o SE que se seguiria naquele bimestre e no seguinte constituía parte de uma dissertação de mestrado. Os alunos estavam na qualidade de sujeitos da pesquisa e tinham a liberdade de cooperar da forma que achassem pertinente com os rumos das atividades. Explicamos também alguns objetivos da pesquisa científica e o papel que os estudantes (participantes/colaboradores e fontes de dados) iriam exercer ao longo da SE. Posteriormente à apresentação do professor e às considerações quanto ao trabalho de pesquisa a ser realizado, apresentamos a proposta central da SE e o tema Água, que seria produzir um documento diagnóstico com levantamento de informações (*brainstorming*) a partir de atividades de pesquisa e de suas vivências na comunidade da escola (Apêndice D). Feita a explicação inicial, entregamos o termo de consentimento (Apêndice C) em participar da pesquisa, explicamos que deveriam levar para casa e pedir a permissão aos pais. Após este momento, os estudantes foram convidados a iniciar as atividades da SE com uma dinâmica. Nesta atividade, os alunos deveriam fazer uma análise utilizando as palavras que foram fornecidas durante o *brainstorming* – que é uma dinâmica de grupo, com uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, com objetivos pré-determinados –, representando a recepção deles em relação ao local que viviam. Entregamos uma folha para eles anotarem o *brainstorming* com palavras aleatórias que traziam informações de sua vivência e da sua comunidade como produto da atividade, e ao final da aula os estudantes foram orientados a formarem os grupos para a produção dos diagnósticos.

Eles tinham a liberdade de escolher os componentes com apenas duas restrições: formar, ao total, seis grupos sendo que dois grupos trabalhariam o mesmo tema, sendo dada a oportunidade de escolher o tema central do diagnóstico. Após a escolha dos grupos, intervimos

para rearranjar as dimensões sobre o tema e requisitamos que os estudantes escolhessem os temas e o caminho que iriam percorrer durante sua pesquisa. Feita essa mudança e após discutirem entre si sobre a temática de interesse do grupo e do coletivo, registramos a composição e a escolha de cada um, sendo: ciclo da água, tratamento de água e reaproveitamento e impactos ambientais/sustentabilidade. Nessa atividade, apresentamos e organizamos, em linhas gerais, nossa SE, e iniciamos o diálogo dos estudantes com o professor e com a comunidade através dos textos.

### **2º Encontro:**

Os objetivos dessa atividade eram: iniciar a produção do esboço para a pesquisa; estabelecer o tema condutor da pesquisa de cada grupo; esclarecer e justificar a escolha do tema e escolher as ferramentas para o registro das atividades e posterior a produção dos dados da pesquisa. O principal critério para a seleção do tema era a relação deles com a comunidade em que vive de forma que expressassem também uma demanda da população e dos estudantes sobre aquele espaço. Fizemos uma pequena explicação sobre o que poderíamos entender como uma demanda/desafio da região (necessidade coletiva em relação a alguma melhoria para a comunidade e a escola), e orientamos os estudantes a conversarem em grupo para definir o tema que iriam aprofundar seus conhecimentos. Durante esse momento, a professora circulou pelos grupos para tecer algumas orientações. Com os temas já definidos, os alunos receberam as seguintes perguntas para serem respondidas e apresentadas para o restante da turma: *Como esse tema está presente em seu dia-a-dia? Como eu usufruo, ou não, deste tema em questão? Que ferramentas eu tenho para aprofundar meus conhecimentos sobre o tema? Esse tema é uma preocupação minha e da minha comunidade? É possível, por meio de ação coletiva organizada, influenciar essa demanda/tema?* Esse roteiro tinha a função de guia, de forma que os alunos pudessem refinar o entendimento em relação ao tema. O roteiro era também um estímulo a uma visão crítica das questões socioambientais. Com o auxílio dessa atividade e já organizados em grupo, os alunos iniciaram um novo *brainstorming*, para uma revisão da proposta de estudo da SE (Apêndice B), trabalhamos mais atentos à linguagem espontânea que adivinham das concepções que os alunos tinham sobre o tema.

### **3º ao 14º Encontro:**

Após os dois encontros iniciais e com a definição dos temas, seguimos com a proposta que, como explicado anteriormente, sofreu modificações conforme avaliávamos as atividades.



A seguir, organizamos os encontros em quadros explicativos que apresentam os objetivos e os procedimentos das atividades. Na sequência, apresentamos um breve relato do que foi realizado em cada encontro.

<b>ENCONTRO III</b> <b>Conhecendo as propriedades gerais e específicas da água.</b>
<b>Duração:</b> 2h/aula  <b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e relacionar as unidades usadas como padrão para indicar diferentes grandezas, como massa, volume, temperatura, densidade, solubilidade.</li> <li>• Reconhecer as propriedades físicas e químicas da água.</li> <li>• Elaborar conceito sobre as propriedades da água abordando a relação entre os diferentes tipos e suas propriedades específicas.</li> <li>• Associar o conhecimento e discutir como é o caminho da água até chegar a nossas casas.</li> </ul> <b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos foram apresentados às unidades de medidas do ponto de vista fenomenológico-macroscópico.</li> <li>• Busque mostrar a matéria e sua relação com os fluxos de energia, o que permite a formação dos conceitos de propriedades gerais e específicas e das mudanças de estado físico.</li> </ul>

**Quadro 1:** Descrição do encontro III

### Relato do Encontro III:

Nessa atividade apresentamos aos alunos alguns conceitos que poderiam ser usados durante a SE, para então discutirem estes conceitos embasados em referencial teórico utilizando o tema da SE. A ideia era aproximar conceitos científicos visto na literatura com o dia a dia do estudante, refletindo sobre as relações de causa e efeito a eles associados com o conhecimento em sala de aula, ou seja, a correlação entre situações diferentes e sua análise. Tratando-se de uma atividade em EA, as situações buscavam proporcionar um olhar um pouco mais complexo sobre o objeto de estudo em questão. Esperávamos que contribuísse para a superação de uma visão superficial em relação às questões socioambientais trazendo componentes que apontam para uma realidade mais complexa.

Iniciamos a aula resgatando discussões das aulas anteriores. Um diálogo que nos chamou a atenção foi sobre o não conhecimento de assuntos relacionados com o tratamento de água e esgoto, os estudantes tinham poucas informações sobre este assunto. Durante conversa sobre os temas, os alunos reconheceram as consequências da falta de saneamento básico, concluindo que a comunidade tem estabelecido uma relação associada à realidade da escola. A

partir desse exemplo, sugerimos que refletissem sobre essa relação que sustenta as situações identificadas a partir dos temas. O vocábulo ‘situação’ nesta atividade refere-se a como o tema articula-se com a realidade e que interpretação podemos construir a partir do contexto que analisamos.

Após as discussões, iniciamos uma rodada de esclarecimentos junto aos grupos, na qual foi possível identificar muitas dúvidas em relação à atividade. Os alunos se mostravam muito confusos sobre o que seria causa, consequência e situação. Para superar e esclarecer essas dificuldades utilizamos alguns questionamentos relacionados ao tema da SE.

<b>ENCONTRO IV</b> <b>Analisando os conhecimentos científicos comparando com os práticos.</b>
<b>Duração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul> <b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler e interpretar informações e dados, mediante o uso de diferentes linguagens ou formas de representação, como gráfico de mudança de estado físico.</li> <li>• Compreender que as interações entre matéria e energia resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, como acontece nas mudanças de estado físico.</li> <li>• Mostrar a presença de água em algumas substâncias.</li> <li>• Simular o tratamento da água.</li> <li>• Monitorar a temperatura durante o aquecimento de uma amostra de água líquida utilizando termômetro e construir o gráfico da temperatura em função do tempo de aquecimento.</li> </ul> <b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos fizeram uma aula experimental para elaborar, através de testes de uma amostra de água, a construção do gráfico de mudança de estado físico.</li> <li>• Os grupos foram orientados a fazer uma simulação de tratamento de água e estabelecer as relações de causa e consequência das situações problemáticas observadas por eles na comunidade.</li> </ul>

**Quadro 2:** Descrição do encontro IV

#### Relato do Encontro IV:

Ao iniciar a aula, solicitamos aos alunos que recuperassem as discussões feitas anteriormente, para que fosse possível relacionar alguns eventos históricos à realidade atual, no anseio por averiguar algumas interpretações da vida cotidiana construídas por situações que envolviam conhecimentos científicos aliados com os conhecimentos já existentes. Foram discutidos assuntos da atividade experimental, como aquecimento de uma amostra de água, e logo depois foi construído o gráfico de mudança de estado físico da água. Estas atividades forneceram respostas para perguntas, como: *Por que em locais de altitudes maior que o nível do mar a temperatura de ebulição é diferente de 100°C? Por que a temperatura não sobe mais, se ainda há fornecimento de energia?* É importante instigar os alunos a buscar as respostas em

grupos, com base no que já aprenderam e também em novas pesquisas, se necessário. Durante esta atividade, foram propostos também que eles fizessem uma simulação do tratamento da água durante os procedimentos, sendo averiguadas atitudes que podiam ser tomadas para evitar o desperdício da água de uso doméstico, e também questões que favoreciam a reutilização da água. Os alunos foram levados a discutir sobre a escassez do recurso e sugeriram ações que visavam melhorar o ambiente da comunidade como um todo, mostrando-se mais participativos no desenvolvimento da SE. Após a realização da atividade, registramos diretamente no caderno de notas de campo, algumas considerações que os grupos fizeram durante a atividade, o que condicionou a refazer o planejamento das próximas atividades.

#### **ENCONTRO V**

##### **Reconhecendo o ciclo da água em nosso cotidiano.**

###### **Duração:**

- 2h/aula

###### **Objetivos:**

- Averiguar mudanças de estado físico.
- Analisar gráficos de curva de aquecimento e resfriamento da água.

###### **Procedimento:**

- Os alunos trabalharam estabelecendo as relações do conhecimento teórico e práticos das situações problemáticas observadas por eles.

**Quadro 3:** Descrição do encontro V

#### **Relato do Encontro V:**

Durante esta atividade, os alunos tiveram que reconhecer as diferentes etapas e processos que constituem o ciclo da água na natureza, avaliaram causas e consequências da escassez da água em um nível de conhecimento teórico, e também fizemos uma análise utilizando gráficos com as mudanças que podem ocorrer entre um estado físico e outro. Foram discutidos durante o percurso da atividade o uso desordenado dos recursos hídricos em nosso planeta, como este pode interferir em nível pessoal e social, e também os fatores políticos, econômicos e sociais que envolviam o tema água. Foram feitas perguntas como: *Vocês já pararam para pensar como a água é importante? Vocês já se imaginaram vivendo sem água? Isto seria realmente impossível? Sabemos que a água é fundamental para o funcionamento da vida. Ela participa das reações químicas do nosso corpo, dos ciclos biológicos da natureza e é essencial na manutenção dos ecossistemas. Hoje temos vivido uma polêmica sobre a falta de água. Qual seria a opinião dos grupos sobre a escassez da água? Seria possível reverter os casos de extrema falta de água em determinados estados do país?*

A partir daí, exploramos a reportagem de três vídeos sobre a crise de água, os quais retratavam: como Nova Iorque conseguiria reverter a escassez de água; a situação da água no Sudeste; e as impressões dos cientistas sobre a falta da água. Dando abertura aos alunos para discutir sobre esses assuntos, fizemos a seguinte pergunta: *Haveria risco de falta de água em nossa cidade?* Nas respostas eles consideraram os fatores sociais, culturais e com maior precisão as situações que envolviam a água.

Inicialmente, poucos estudantes se manifestaram, nesse momento ficamos um pouco frustrados, pois como já mencionado, entendíamos que a proposta do diagnóstico estava muito afinada com a ideia de gestão participativa e conhecimento científico. Continuamos a insistir, ressaltando a importância desse tipo de iniciativa na transformação de nossa realidade. A partir desse momento, começaram a surgir diversas propostas e ideias que foram sendo anotadas pela professora, muitas delas relacionadas com o incentivo aos tipos de água que existem no planeta, como próprias e impróprias para o consumo, contaminadas, com propriedades terapêuticas, potável, salobra, desmineralizada, mineral, destilada, doce, salgada, contaminada, poluída, tratada e desinfetada, etc. Ao final da consulta, pedimos aos alunos que pesquisassem em um *site* oficial a quantidade de água doce que existe no nosso planeta. Reforçamos que tais oportunidades de discussão eram raras e que aquela iniciativa poderia, sim, fazer diferença em suas vidas, desde que participassem das discussões e ficassem à margem das decisões.

## **ENCONTRO VI**

### **Averiguando os processos de separação de substância no tratamento da água.**

#### **Duração:**

- 2h/aula

#### **Objetivos:**

- Conhecer os nomes e as técnicas de cada etapa do processo de separação de materiais da água, da sua captação até chegar às nossas casas.
- Identificar particularidade, para desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de conservação ambiental e saneamento básico, como é o caso do tratamento de água servida e da purificação de água com vistas à potabilidade.

#### **Procedimentos:**

- Os alunos trabalharam os métodos de separação de misturas e purificação da mesma através de imagens pré-definidas pela professora.
- Os alunos foram orientados a estabelecer relações no tratamento e reaproveitamento da água.

**Quadro 4:** Descrição do encontro VI

Dessa consulta, refletimos sobre a possibilidade de fazermos visita técnica em alguns órgãos públicos (SAE, ERPAI) que envolveriam o tema. Tendo em vista esse acontecimento, reformulamos a atividade seguinte de forma que os alunos seriam consultados em relação à

possível visita técnica.

#### Relato do Encontro VI:

Nesta aula os alunos conheceram ou reconheceram alguns processos de separação de misturas em combinações de estados físicos da matéria e de misturas homogêneas e heterogêneas. Considerando que a obtenção de uma substância requer que se executem muitos processos de separação de mistura e purificação, a identificação das características e o entendimento de suas propriedades, possibilitariam desenvolver procedimentos que atenderiam a várias necessidades de conservação ambiental, separação dos materiais e saneamento básico, como era o caso do tratamento de água servida e da purificação de água com vistas à potabilidade dos bebedouros dentro da escola. Estudar os processos de separação de mistura auxiliaria na compreensão do tratamento da água e no reaproveitamento da mesma.

Conversando sobre as possibilidades de formar misturas e a purificação das mesmas, os alunos se mostraram muito interessados com a apresentação e as imagens reproduzidas. Esta aula foi bastante produtiva, em uma roda de conversa discutimos sobre os procedimentos simples, demonstrando autonomia de conhecimentos gerados ao longo de toda a SE.

<b>ENCONTRO VII</b> <b>Investigando para ter argumentos.</b>
<b>Duração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul>
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar algumas misturas e técnicas de separação de substâncias e tratamento básico.</li> </ul>
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com as informações e conhecimento produzidos ao longo da SE, foi proposto um desafio prático para os alunos investigarem como separariam um sistema heterogêneo até a purificação de todas as substâncias envolvidas.</li> <li>• A atividade experimental teve o caráter investigativo, fomentando com o protagonismo do aluno e a mediação da professora, enfatizando sempre o diálogo entre os pares.</li> </ul>

**Quadro 5:** Descrição do encontro VII

#### Relato do Encontro VII:

Nesta atividade experimental foi proposta aos alunos uma situação problema, na qual tinham que separar um sistema composto por cinco substâncias, usando técnicas e materiais de livre escolha disponíveis em casa ou no laboratório da escola. A ideia era que o aluno fosse o protagonista de sua aprendizagem, pois ele deveria propor técnicas para separar as cinco substâncias do sistema, visualizando novos conceitos sobre uma linguagem de caráter teórico

de conhecimento científico.

Nesse dia, os alunos aparentavam muita disposição e, após a nossa fala, iniciaram rapidamente a atividade. Durante as mediações, esclarecemos dúvidas que foram surgindo, tecemos sugestões e propusemos a utilização de diferentes elementos que pudessem enriquecer a discussão.

Um fato que nos chamou a atenção foi que alguns alunos, alegando falta de fontes, buscaram informações com outro grupo e juntos chegaram a informações que auxiliaram na separação das substâncias. Consideramos ótima a ideia, principalmente por ter partido deles, e solicitamos que considerassem os resultados das conversas nos esboços feitos no começo das atividades. No geral, a atividade foi produtiva, porém notamos que a maioria dos grupos precisaria estudar mais os referidos assuntos e para poder assim concluir os esboços feitos por eles.

<b>ENCONTRO VIII</b>
<b>Conhecendo para argumentar.</b>
<b>Duração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul> <b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar aos alunos os órgãos públicos disponíveis na cidade, para incentivar a ter ações conscientes sobre seus atos.</li> </ul> <b>Procedimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita técnica nos órgãos públicos da cidade como Superintendência de Água e Esgoto (SAE), o aterro sanitário e a coleta seletiva para maior conhecimento social.</li> </ul>

**Quadro 6:** Descrição do encontro VIII

### Relato do Encontro VIII:

Neste encontro, nosso objetivo era mostrar aos alunos os recursos disponíveis na cidade para que produzissem uma síntese de informações elencadas às discussões durante as aulas, e produzir também os vídeos com imagens dos locais visitados pelos alunos. Esta atividade foi bastante proveitosa, eles observaram técnicas e procedimentos utilizados em alguns processos no tratamento da água e do esgoto, o que facilitaria o entendimento dos métodos de separação de misturas empregadas para purificar a água numa visão macro e microscópica da matéria.

Durante a visita, além da filtração e decantação, podem ser vistos outros procedimentos usualmente executados no tratamento de água, como a adição de substâncias químicas com o objetivo de coagular e precipitar a sujeira, a adição de cloro para a desinfecção e de fluoretos para a prevenção de cáries, usado também em alguns locais que se faz o reaproveitamento da

água. As visitas técnicas feitas na estação de tratamento da água, estação de tratamento de esgoto, aterro sanitário e coleta seletiva, oportunizou a discussão sobre a necessidade de mudar nossas atitudes.

Foi pedido para os grupos elaborarem um relato com as explicações pertinentes a cada etapa observada durante as visitas. No trabalho deveria constar também a comparação das etapas desenvolvidas para o tratamento de água e separação de misturas.

Mesmo com alguns grupos aparentando desorganização, a atividade foi bem desenvolvida e teve participação da maioria dos alunos, que questionaram assuntos pertinentes a SE. Interessantes contribuições surgiram, como de onde vem o gás liberado nos lixões, como as bactérias podem ajudar no saneamento básico. Alguns debates se mostraram muito produtivos para esclarecermos algumas ideias, como a possibilidade de utilizar o gás metano para obter energia para o bairro próximo ao aterro sanitário. Sobre isso, o monitor disse que já está planejado, só estavam aguardando a verba. Também foi comentado que tem um projeto para reaproveitar o material que vem das construções para a produção de tijolos.

Durante essa atividade muitos alunos não foram à escola no dia de ir à visita técnica, e quando questionamos o porquê relataram que não tinham curiosidade de conhecer estes órgãos, o que nos motivou a fazer uma roda de conversa na aula seguinte.

<b>ENCONTRO IX</b>
<b>Reconhecendo a voz do aluno.</b>
<b>Duração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul>
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar a fala e argumentos sobre assuntos vinculados à água e à sustentabilidade.</li> </ul>
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com as informações e conhecimentos produzidos ao longo do diagnóstico, os alunos foram estimulados a propor situações positivas desejáveis para os cuidados com a água, complementando as conclusões e aprimorando seu mapa mental.</li> <li>• Os estudantes discutiram em grupo para formular um roteiro para a criação do vídeo sobre o tema que deveriam discursar.</li> </ul>

**Quadro 7:** Descrição do encontro IX

#### Relato do Encontro IX:

A dinâmica deste encontro foi uma roda de conversa, onde foram feitos levantamentos sobre a visita técnica, averiguando a apropriação de ações para cuidar do recurso hídrico, bem como atitudes para diminuir o consumo, visando a sustentabilidade. A atividade teve caráter de consolidação de conceitos e atitudes perante a comunidade em que estávamos inseridos.

Surpreendeu-nos o fato de que apesar da ausência de muitos alunos na visita técnica, não prejudicou a ideia geral de discutir sobre os diagnósticos interessantes percebidos durante as visitas pelos alunos que participaram. Aparentemente, os estudantes não tiveram dificuldade em explicitar os objetivos articulados com a concepção de mudança de atitudes para um bem-estar comum.

Em nossa avaliação reconhecemos que a estratégia deveria ser reformulada, para que não se repita a falta de vontade em conhecer locais que possam aprimorar seu leque de conhecimento de forma geral.

<b>ENCONTRO X</b>
<b>Analisando os conhecimentos adquiridos dos alunos.</b>
<b>Duração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul>
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Averiguar argumentos consistentes sobre a água e o que a envolve.</li> </ul>
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos vídeos produzidos pelos grupos.</li> <li>• Os grupos foram orientados a estabelecer relações de causa e consequência das situações problemáticas observadas por eles na comunidade quando se trata do assunto água.</li> </ul>

**Quadro 8:** Descrição do encontro X

#### Relato do Encontro X:

Os vídeos foram a consolidação das discussões feitas durante as aulas. Neste encontro pudemos observar atitudes que aliavam conhecimento específico e conhecimento cotidiano, como foi na apresentação de um grupo de alunos, que mostrou como era feita a captação da água da chuva e o tratamento da mesma para o reaproveitamento. Para isso, este grupo visitou a casa de um tio que já fazia este processo. Também teve a apresentação de uma aluna que pegou vários tipos de materiais e fez uma dinâmica apresentando o que pode ser reciclado e qual a forma correta do descarte. Esta aluna acompanhou o dia e o horário que passa o pessoal da coleta seletiva na rua da escola referida. Embora muitos grupos não fizeram ou não apresentaram o vídeo produzido, a discussão foi importante por constataremos fatos que podem mudar a realidade da comunidade que teia a escola como num todo.

Nossa avaliação é que alguns grupos não montaram estratégias para fazer o vídeo, mas este fato não diminuiu o aprendizado do aluno, pois a maioria vivenciou as discussões de fatos socioculturais que envolviam seu contexto, porém acreditamos que se tivéssemos levado os alunos para uma aula de edição de vídeo, ou feito parceria com alunos que entendiam sobre



edição de vídeo, como monitores, ajudaria na confecção da apresentação dos trabalhos, pois muitos grupos disseram não ter conseguido editar ou se reunirem para montar o vídeo.

<p><b>ENCONTRO XI</b>  <b>Avaliando as escritas dos alunos sobre os temas dos trabalhos.</b></p>
<p><b>Duração:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar como o aluno descreve as informações no contexto da literatura e das questões econômicas, culturais e ambientais trabalhado durante a SE.</li> </ul> <p><b>Procedimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos fizeram uma avaliação escrita que continha questões referentes as questões discutidas pelos grupos.</li> </ul>

**Quadro 9:** Descrição do encontro XI

#### Relato do Encontro XI:

Esta atividade teve o propósito de avaliar a consolidação dos conceitos que os alunos obtiveram ao longo da SE e apropriação de significados, como também os vídeos apresentados. O que foi observado é que as respostas foram resultadas da atuação do aluno durante as atividades e apresentação dos vídeos na sala. Os vídeos apresentados pelos grupos de alunos, com tinham maior clareza de informações, boa estruturação e desenvolvimento de conceitos, teve maior quantidade de respostas.

Percebemos nessa atividade que alguns argumentos dos alunos que não haviam apresentado o vídeo foram bem relevantes, já que tiveram a oportunidade de discorrer sobre o assunto. Alguns alunos questionaram se vídeo era um recurso realmente válido para consolidação de informações, o que nos levou a perguntar a opinião dos demais na sala, nos surpreendendo com a resposta afirmativa da maioria.

#### Relato do Encontro XII:

Concluimos as atividades com a apresentação dos diagnósticos, os grupos se alternavam apresentando as conclusões e os conhecimentos produzidos ao longo dos encontros. Tentamos transformar este último encontro em um momento de troca, onde os alunos compartilharam suas ‘descobertas’, a pesquisa por trás do trabalho, as conclusões, os anseios, pontos negativos e positivos. Foi proposta também uma avaliação da professora-pesquisadora para fazer um levantamento do papel desempenhado nesse processo educativo.

<b>ENCONTRO XII</b>
<b>Concluindo...</b>
<p><b>Duração:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1h/aula</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o resultado e as conclusões do diagnóstico.</li> </ul> <p><b>Procedimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os estudantes foram orientados a constituírem a roda de conversa e assim que a turma estava organizada iniciou-se a conversa com perguntas elaboradas pelos próprios alunos.</li> <li>• As perguntas eram alternadas entre os grupos e professora pesquisadora.</li> </ul>

*Quadro 10: Descrição do encontro XII*

Essa atividade foi muito produtiva e os alunos discutiram sobre os temas propostos: ciclo da água; tratamento de água e reaproveitamento; impactos ambientais/sustentabilidade; as mudanças para a comunidade; a política; a representatividade política; as condições socioambientais da escola. No entanto, observamos que a conversa ficou polarizada e que os alunos que mais contribuíram foram aqueles que em atividades anteriores já demonstravam envolvimento e interesse com a proposta do diagnóstico. O número de estudantes presentes nesse dia foi baixo (dezesesseis), pois já estávamos no final do bimestre e muitos alunos já não iam à escola, pois estava começando a semana de recuperação bimestral, e os alunos que não estavam com nota abaixo da média, não precisavam ir à aula naquela semana.

## 5. CONTRIBUIÇÕES E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A análise dos dados foi organizada em três eixos, a SE, os diálogos de saberes e conceitos e se houve ampliação de leituras de questões ambientais. Buscamos investigar como a abordagem da SE torna possível à ampliação de leituras de mundo e se essas leituras explicitam contradições e desigualdades, contribuindo com interpretações que superam fragmentações, trazendo uma perspectiva compreensiva para os desafios que se impõem quando compartilhamos o olhar sobre uma realidade.

### 5.1 A Situação de Estudo

Para analisar a SE contamos com as respostas do questionário (Apêndice A) aplicado para 34 alunos sobre a confecção dos vídeos e o aprendizado relacionado aos temas da SE. A primeira questão “O que representou o vídeo que produziram com o tema Água, para sua aprendizagem?” teve como respostas:

- Aprendemos que a água é muito importante em nosso dia a dia e que podemos ficar sem ingerir água apenas por dois dias, mas nosso corpo precisa de água para nosso corpo se hidratar (A01).
- Que a água, além de ser abundante, tem uma série de fatores, fenômenos que precisamos conhecer melhor, para poder cuidar deste bem tão importante para a sobrevivência de todos (A06).

Diante deste questionamento, de modo geral, os alunos relataram que compreenderam melhor sobre a importância da água, a importância de economizar e conservar. Houve a colocação de um aluno que representa a importância da utilização dos vídeos em sala de aula:

- O vídeo representou para nós e nos ensinou vários cuidados para economizar água e nos ajudou a saber mais como é o processo da água (A34).

De modo geral, as respostas da Questão 2, “Quais foram os aspectos positivos para você, sobre o uso do recurso de criar um vídeo para apresentação do trabalho proposto?”, giraram em torno de aprender a apresentar trabalhos e a trabalhar em equipe, e também despertou nos alunos o senso crítico. As frases abaixo retratam bem essa colocação:

- Foi o trabalho em equipe (A14).
- Apresentação em público, podemos estudar a forma apresentada mais em casa, sem nenhum constrangimento (A16).
- Não gastamos papel para gerar lixo e aprender mais coisas em grupo (A21).

- Que para montar o vídeo tivemos que entender mesmo o assunto comentado e aprender os assuntos propostos para uma boa montagem do vídeo (A33).

As frases colocadas pelos alunos evidenciam que a realização do trabalho os tornou mais críticos, capazes de trabalhar em grupo, curiosos e perspicazes, preparando-os para o futuro como cidadãos éticos (VOSGERAU; MATOS, 2008).

Esta colocação retrata o que Moran (1995, p.1) pontua sobre a utilização do vídeo em sala de aula:

Vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, e entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso [...]. Vídeo significa também uma forma de contar multilinguística, de superposição de códigos e significações, predominantemente audiovisuais, mais próxima da sensibilidade e prática do homem urbano, e ainda distante da linguagem educacional, mais apoiada no discurso verbal escrito.

Entretanto, é preciso se atentar ao objetivo do que se deseja alcançar com a utilização do vídeo na sala de aula por parte dos alunos. Considerando a colocação de um aluno, nos parece ter sido positivo favorecendo a construção do processo de ensino e aprendizagem.

Respostas da Questão 3, “Os aspectos negativos deste recurso usado pela professora”:

- A timidez e a edição do vídeo (A01).
- O bom foi que eu aprendi muita coisa e o ruim foi pela vergonha que eu tenho (A09).
- A vergonha (A19).

Percebeu-se que a dificuldade dos alunos está em apresentar-se em público. Estas colocações apoiam nas respostas da questão 2, pois, mesmo com vergonha, após fazerem os vídeos os alunos se tornaram mais críticos e curiosos.

Quando questionados sobre “Os conceitos discutidos em seu vídeo”, as respostas foram as mais variadas possíveis.

- O assunto discutido no vídeo em que nós fizemos foi o ciclo da água (A17).
- Economia de água, reaproveitamento de água, queimadas e energia (A18).
- Os problemas ambientais e economia de água (A19).

É importante ressaltar que cerca de 90% dos alunos relataram o tema que envolve a água e não conceitos ligados ao tema, que nos remete que houve ainda a necessidade de melhor interiorização do conhecimento científico. Constatamos que muito dos alunos não estão acostumados a expressar de forma científica, portanto, precisamos estimular este tipo de

dinâmica, para que eles percebam que é importante discutir embasado em conceitos citados na literatura.

No questionamento “Vocês acreditavam que alguma atitude sobre suas concepções do tema Água tinha mudado depois das aulas e confecção dos vídeos?”, obtivemos as seguintes respostas:

- Sim, pois aprendi mais sobre como economizar a água e como evitar a poluição, apesar de saber algumas coisas sobre isto (A05).
- Ajuda na conscientização e na importância da água para o nosso organismo (A08).

Diante das respostas dadas cabe salientar que a utilização do vídeo em sala de aula, com a participação e atuação dos alunos de forma direta, nos deixa claro como o atual panorama educacional deve mudar, os alunos não estão acostumados a se expressarem, as argumentações citadas por eles, é pouco embasada em conceitos científicos.

Sobre a interação do grupo durante a confecção do vídeo, tivemos as respostas:

- Todos os integrantes do grupo participaram. Cada um falou sobre um assunto relacionado ao tema (A14).
- A interação do grupo foi ótima, pois todos os participantes contribuíram com o vídeo, todos estudaram juntos, todos gravaram junto e todos apresentaram (A15).

Diante das respostas, é perceptível que a produção do vídeo ajudou ao alunado a trabalhar em equipe, favoreceu a relação sócio interacionista que, segundo Vygotsky “acontece a partir da partilha do conhecimento e o ‘ajudar uns aos outros’ no processo de construção do conhecimento [...] que contribuem para o processo de desenvolvimento linguístico e cognitivo” (GOMES, 2005).

Os questionamentos e respostas a seguir referem-se a reflexões que os alunos devem ter diante de tudo que aprenderam dentro de sala de aula. Foi pedido aos alunos para comentar sobre a importância do tema para a sua vida e para a sociedade, sendo possível perceber um olhar mais abrangente do assunto na seguinte resposta:

- Bom, a água para mim é fundamental, porque preciso dela para sobreviver, mas depois da nossa ida a SAE aprendi a valorizar mais a água, agora qualquer torneira pingando eu corro lá e fecho, e pude ver o quanto de substâncias são colocadas na água para tratá-la (A18).

Quando pedimos para refletir e depois escrever sobre a questão de a água estar diminuindo, se seria por que não sabemos usar conscientes da escassez (ação humana), ou seria um momento de modificação das condições climáticas que ocorrem de forma natural, observou-se na resposta a seguir que houve conscientização:

- A água está acabando porque as pessoas não têm consciência de que devemos economizar a todo o momento, pois a água é fundamental na nossa vida e sem água não tem vida (A34).

E o questionamento sobre a escassez de água ser um fato que poderia desencadear um mundo sem água ou se a crise de abastecimento de água ser passageira, os alunos responderam que:

- Para mim a escassez de água é passageira porque se todos tiverem consciência e pensarmos juntos podemos acabar com essa escassez (A28).
- É visível que a água vai acabar, veja aqui na nossa cidade, nunca me lembrei de ter acabado água, agora sempre tenho visto falar que vai ter racionamento em algum bairro (C11).
- Vale lembrar, que a falta de água não afeta somente as nossas residências, afetam também as indústrias e a agricultura, o que pode acarretar impactos na economia como um todo (D27).

Averiguamos nestas falas, que existe uma consciência desta escassez e que há a percepção de que o problema da seca é grave, já que o país vem apresentando níveis baixos em seus reservatórios em épocas do ano em que eles costumam estar bem mais cheios. Essa ocorrência, de certa forma, representa a necessidade de uma mudança na forma de agir e atuar sobre o meio ambiente.

Enfim, fica evidente a contribuição que a harmonia entre os vídeos e situações do cotidiano desencadeie nos alunos o interesse e a curiosidade, bem como o envolvimento dos mesmos nas aulas teóricas, aproximando o aluno do conhecimento científico tornando-o um pesquisador com grande sucesso no processo ensino aprendizagem.

De modo geral, todas as respostas mostram que a SE favoreceu o processo de ensino e aprendizagem, e observou-se que as respostas tinham coerência com o tema, relacionando o diálogo entre os saberes e conceito, como também na ampliação de visão de sociedade.

## **5.2 Diálogos de Saberes e Conceitos: estamos dialogando saber e conceito?**

Para afinar as lentes com a intenção de saber se estamos dialogando, e segundo, Sorrentino (2013, p. 36), o diálogo “é a perspectiva do conviver com diferentes formas de ver o mundo, na diversidade das identidades”, o que justifica nossa análise.

Nesta etapa da pesquisa buscamos verificar como a relação entre os componentes socioambientais está sendo estabelecida utilizando conceitos específicos relacionados na SE. Em algumas atividades, através das transcrições das aulas gravadas, áudio e um caderno com

notas de campo buscaram também analisar as falas dos alunos ou mesmo considerações da professora que indicassem a ampliação de conceitos referente ao tema estudado. Na fala “Energia não tem um conceito definido”, observamos que os alunos haviam feito pesquisa sobre o assunto, e nessa outra fala do grupo “Quando tem aquecedor solar em casa há consequência do abaixamento da conta de energia, já que não há necessidade de ligar o chuveiro”, percebemos que associaram questões que envolvem transformação de energia em energia térmica e luminosa, através de absorção de calor.

Discutimos sobre algumas propriedades específicas da água com os alunos, verificando que as características fazem da água um assunto fundamental na vida humana. Demos exemplos sobre capacidade térmica, quando se aquece um copo de papel com água dentro, pode-se notar que o papel não queima e a temperatura da água aumenta, porque a água é capaz de absorver o calor do papel. Também citamos os vegetais, que tem água em sua composição, conseguem absorver a radiação solar para realizar a fotossíntese sem se queimarem. A transpiração, tanto nos vegetais quanto nos animais, tem o mesmo efeito: auxilia o resfriamento do corpo, pois a água, quando evapora, absorve uma grande quantidade de energia térmica do meio onde está. Outro exemplo é a água do mar ou da piscina: quando há uma variação grande de temperatura externa, a temperatura da água altera. Essa capacidade térmica da água se deve à propriedade do calor específico. Comentamos que a água possui um elevado calor específico, ou seja, é necessário fornecer ou retirar uma grande quantidade de energia térmica para alterar a sua temperatura, que ela é considerada como o solvente universal, já que é capaz de quebrar substâncias como açúcar ou sal, por exemplo, em partes tão pequenas que não conseguimos mais enxergá-las. Essa capacidade de dissolver as substâncias faz a água ser considerada um solvente universal. Discutimos sobre a água ter a propriedade de transportar líquidos e partículas de substâncias. Essa capacidade de transportar substâncias é vital nos seres vivos, pois o sangue, feito aproximadamente de 60% de água, transporta para diferentes partes do corpo gases como oxigênio e gás carbônico, hormônios, nutrientes e produtos da excreção. Comentamos que por causa das características físicas e químicas da água, forma-se uma tensão superficial, que é uma força capaz de manter a água unida. Objetos leves, como folhas e alguns insetos, não conseguem romper essa camada. Por essa razão, não afundam, e às vezes nem se molham. Estas discussões foram acontecendo de forma que despertassem a curiosidade, havendo um diálogo por ambas as partes, professora e alunos.

Esses primeiros resultados indicam que foi possível compartilhar “a problemática gerada pela complexidade do tema envolvendo as questões ambientais” (CARVALHO, I.,

2008, p. 130). Na expectativa da produção de conhecimentos contextuais reformulados conforme novas contribuições são apresentadas e sugere uma ampliação para a noção de socioambientais, uma das categorias consideradas no primeiro eixo de análise. Além disso, entendemos que essa postura, para o diálogo de saberes, implica uma “atitude investigativa atenta, curiosa, aberta à observação das múltiplas inter-relações e dimensões da realidade” (CARVALHO, I., 2008, p. 130).

Num segundo momento, ocorreu a consolidação de ideias e conceitos trabalhados ao longo das atividades, bem como a retomada de questões que haviam ficado em aberto e, ao mesmo tempo, desafiá-los a produzirem os textos que, posteriormente, foram retomados e analisados a fim de identificar a compreensão que os alunos tiveram. As imprecisões foram apontadas e discutidas com os estudantes, proporcionando a retomada e reconstrução dos conceitos, de modo a que novos significados fossem atribuídos a eles, no contexto em que estavam inseridos, conforme descreve os encontros, três a dez.

Nos encontros 3 e 4 discutimos as propriedades gerais e específicas da água, alguns conceitos sobre grandezas físicas, como também propriedades físicas e químicas, lemos e interpretamos informações e dados que envolviam a água. Algumas anotações foram feitas no caderno de notas de campo do dia 10/03/2016, como

Os alunos levantaram muitos assuntos que envolvia temperatura da água eles têm muita dúvida. Também percebe-se que eles têm informações básicas de saneamento básico, mas não conhecem os processos de tratamento da água. Em média, 95% dos alunos quando foram questionados sobre se já haviam ido na SAE e ERPAI, não tinham ido neste órgão da cidade.

Averiguando a necessidade de promover uma visita técnica nestes locais de órgãos públicos. Também levantaram questionamentos, como: *Qual substância química costuma ser colocada na água com o intuito de manter o processo de combater os microrganismos que poderão vir a estarem presentes na água?* O comentário este que mostrou conhecimento específico, e também:

O cloro é um gás em seu estado físico natural, esta na família dos halogênios, possui uma importante propriedade que é a de potabilizar a água de consumo humano, sendo usado também como oxidante, branqueador e desinfetante. O cloro é usado para a desinfecção de piscinas porque possui a capacidade de matar bactérias e algas, entre outras coisas (C22).

No encontro 5 (no caderno de notas de campo do dia /04/2016), pudemos aprimorar a relação teórica e prática, discutir alguns conceitos que envolvem o ciclo da água e os processos de mudança de estado físico, como absorção e liberação de calor. Observamos que os alunos falam sobre o assunto de forma simples, e que eles não têm ainda muita afinidade com questões



como formação da chuva, processo de tratamento da água e variação de temperatura. O que percebemos ao final deste encontro é que a partir do momento que eles foram monitorando a temperatura durante o aquecimento de uma amostra de água líquida, ao mesmo tempo que construíram gráficos relacionados com os valores que obtiveram experimentalmente e compararam com a teoria, a discussão começou a fluir melhor. Por exemplo, quando a professora questionou porque saem algumas bolhas antes da ebulição, um dos alunos respondeu que “Porque existem gases dissolvidos na água” (A33).

Resposta como essa mostrou o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos e aprimorados. A professora continua o diálogo: *Por que saem mais bolhas em alguns locais do béquer do que em outros?* Um aluno logo questionou: “Toda a parte de baixo do béquer está recebendo a mesma quantidade de calor, mas porque então não borbulhavam igualmente?” Obteve como resposta da professora:

Vocês estão vendo que está arranhado o vidro que está recebendo o calor, a água que preenche esses pequenos espaços das rachaduras será aquecida antes que o resto da água, já que a camada de vidro vai ser menor. Assim, ela entra em ebulição primeiro, liberando bolhas de vapor d’água.

Vale ressaltar que muitos alunos dizem que são bolhas de ar, portanto, esse esclarecimento é necessário.

Ainda sobre este encontro, quando viram que na literatura a água ferve a 100°C, outras questões foram discutidas, como: *Então por que a água, no experimento, ferveu a 96°C?* E a professora refletiu com os alunos sobre a questão de altitude:

Por que em locais mais altos, com altitude maior que o nível do mar a temperatura de ebulição é diferente de 100°C. Porque a altitude influencia sobre a temperatura de ebulição de substâncias puras, como a água aqui usada, quanto mais alto o lugar, menor é a quantidade de ar para oferecer resistência à saída efetiva do vapor e, portanto, menor a temperatura de ebulição.

Outro diálogo destaca-se entre os registros:

Aluno: Por que a temperatura não sobe mais, se ainda há fornecimento de energia?

Professora: Porque, a partir do momento em que a pressão de vapor do líquido se iguala à pressão atmosférica, a energia fornecida é usada exclusivamente para a mudança de estado.

É importante instigar os alunos a buscar as respostas em grupos, com base no que já aprenderam, e também em novas pesquisas caso seja necessário. Durante esta atividade foi proposto que os alunos fizessem uma simulação do tratamento da água. Durante os procedimentos, averiguamos atitudes que podiam ser tomadas para evitar o desperdício da água

de uso doméstico, como também questões que favoreciam a reutilização da água. Os alunos discutiram a escassez do recurso e propuseram ações que visavam melhorar o ambiente da comunidade como um todo. Percebemos que os alunos já estavam mais engajados na SE.

No caderno de notas de campo do dia 05/04/2016, a análise do encontro 9 é de uma atividade experimental com uma situação problema para os alunos enfrentarem. Eles se mostraram envolvidos, não teve conversa paralela e o grupo trabalhou muito unido, assim o aluno torna protagonista de sua aprendizagem, pois eles propuseram técnicas de separação, separaram o sistema visualizando novos conceitos. Observei que os alunos foram colocando nomes dos processos de separação de misturas, corretamente, uns 85% das turmas fizeram os processos no tempo certo e responderam as questões levantadas a eles de forma clara. Nesta conclusão da professora observamos que a SE estava sendo positiva, já que os principais métodos de separação de misturas foram citados, como: destilação, filtração, decantação, levigação, entre outros. No entanto, para realizarem a separação de misturas, seria necessário aplicar técnicas ou métodos especiais para cada caso, visto que as composições variam. Os processos de separação de misturas que podem ser físicos ou químicos, sendo: estado físico, ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade, densidade, entre outros. Avaliando bem essas propriedades, seria possível então determinar qual o melhor método para separação de substâncias e misturas contidas no sistema.

O encontro 10 (no caderno de notas de campo do dia 07/04/2016), conhecendo para argumentar, os alunos se mostraram interessados nos locais visitados, procuramos reforçar observações mais sistematizadas como na visita a SAE, a parte de tratamento de água e de esgoto, separação dos resíduos para o descarte. Os alunos ficaram curiosos, fizeram questionamento aos monitores que estavam acompanhando a visita, tiraram fotos, filmaram algumas situações que lhes chamaram atenção, e teve grupo que pediu autorização e fez entrevista com funcionários dos locais visitados. Com esta atividade foi possível mostrar aos alunos os recursos disponíveis na cidade, para incentivar a ter ações conscientes sobre seus atos. A realização desse tipo de atividade necessitou de um planejamento minucioso de todas as etapas, desde a preocupação com o contato com a direção da escola, agendamento da visita, autorização dos pais, liberação da Superintendência Regional de Ensino (SRE), o transporte dos estudantes, as pessoas que acompanhariam os ônibus, a alimentação, a elaboração de sugestões de perguntas que seriam feitas durante a visita pelos alunos, dentre tantos outros aspectos. Além disso, há a necessidade de se adequar a situações não planejadas que podem ocorrer no momento da visita, como o fato dos estudantes que não responderam aos

questionários que tínhamos proposto sobre os locais que iam visitar para o conhecimento prévio. Entretanto, observamos no relato dos alunos, que eles conseguiram associar o tratamento de água com os processos de misturas estudados na aula anterior.

Durante a roda de conversa (transcrição da filmagem do dia 05/04/2016), no encontro 11, a intenção era conversar sobre o que vimos durante as visitas, pois queríamos verificar o entendimento deles durante as visitas. Pudemos discutir alguns assuntos como consumo consciente e formas corretas de descartes de resíduos, e procuramos observar a autonomia do aluno durante a conversa, que tinham propriedade de seus argumentos. Para discutirmos as falas dos alunos, subdividimos a conversa em “o que acharam da visita”, “como iriam produzir o vídeo sobre o tema do grupo” e também foi questionado “se os alunos acharam que valeram a pena ou não ter ido para a visita técnica, se houve aproveitamento para a produção do vídeo”.

Quando questionados sobre o que acharam da visita, alguns alunos relataram:

- No aterro sanitário, achei interessante o gás que sai de uma chaminé, o moço disse que o gás que sai chama metano, que ele queima a camada que protege a Terra (A03).
- O gás metano acontece devido a combustão do lixo, por isso que sai a fumaça (A04).
- Igual o chorume que ele mostrou para a gente, ele disse que pode servir para usar como fertilizante em lavoura, que o que não é usado, passa por um tratamento na estação de esgoto (A06).
- Bom, para mim a visita na SAE foi a mais importante, ela cuidada nossa água, foi interessante ver os processos do tratamento da água, vi que era igual eu vi na sala de aula (A07).
- Você põe fogo no álcool, você não vê o fogo, igual o metano, não dava para ver (A12).
- Interessante foi ele explicar como era a preparação do solo para fazer o aterro sanitário (A13).
- Existem várias camadas no aterro sanitário até poder colocar o lixo no solo, se não for feito as camadas, pode danificar o solo, o lençol freático (A16).
- O que mais me chamou a atenção foi a queima do gás que é produzido pela decomposição do lixo, não tinha a noção que podia produzir energia através desta decomposição (E24).
- Foi interessante ver o processo de floculação, dá para ver direitinho as sujeiras se agrupando (F25).
- Vi várias substâncias sendo lançadas na água a hora que ela chegava do rio, tinha carvão ativado, sulfato de alumínio, cloro e flúor no processo de limpeza da água (F27).

Os relatos acima mostram o entendimento dos conceitos relacionados às situações observadas pelos alunos.

Ao final das aulas filmadas, a professora perguntou aos bolsistas PIBID: *Sobre o protagonismo dos alunos, foi possível perceber algo?* Um deles respondeu que: “Não, a impressão é que eles não estavam entendendo o motivo de ir na visita técnica” (B1). Esta fala vem de acordo com os discutidos anteriormente, muitos alunos não deram importância para a visita técnica e por isso faltou à aula no dia, e durante as discussões dos vídeos, como eles não tinham ido, eles não tinham argumentação, porém eles se mostraram curiosos com o que viram. A professora questionou ainda sobre os pontos positivos na atividade e teve como respostas:

- Pode ser bem positivo, relevante para ver as coisas acontecer abordando conceitos de sala de aula (B02).
- Assimila o microscópico com o macroscópico (B01).
- Tomar cuidados com concepções alternativas (B02).

No encontro 12 (no caderno de notas de campo do dia 07/04/2016), observamos os conhecimentos adquiridos pelos alunos ao analisar as apresentações dos vídeos feitos por eles, pudemos discutir algumas imagens, como a dos alunos que sugeriram ligar o som do carro em um cabo USB para carregar o celular, a do aterro sanitário na parte das chaminés com a liberação do gás metano, a do experimento com material de casa mostrando os três estados físicos ao colocar sal na água, verificando e aquecendo a água até evaporar.

No encontro 13 (no caderno de notas de campo do dia 12/06/2016), discutimos a escrita do aluno sobre os temas dos trabalhos e o que tinha sido visto até o momento. A atividade foi chamada de avaliação mensal, continha questões que envolvia o tema estudado até então, mas para a discussão deste trabalho, colocamos uma questão extra que podia ser respondida ou não pelo aluno, já que era extra: “a) Em relação aos trabalhos apresentados pelos colegas na forma de vídeo, responda: Qual conteúdo você fixou melhor durante as apresentações dos vídeos?”; b) Comente: Tema (usamos para a análise, os temas: ciclo da água, conta de água, criação do projeto de reaproveitamento da água na escola, energia, impactos ambientais, tratamento da água, sustentabilidade). E as falas dos alunos foram (transcrição dos vídeos apresentados pelos alunos):

- A necessidade de água tem tornado cada vez mais importante a reutilização planejada desse recurso. Entretanto, os processos de tratamento de águas para seu reaproveitamento nem sempre as tornam própria para reaproveitamento, pois podem proliferar algumas bactérias, protozoários, fungos, entre outros microrganismos, o que leva a restrições em sua utilização. As águas que serão reaproveitadas, para manter em condição de uso devem ter alguns cuidados [...].

- Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de cinquenta litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatts-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira.

E ainda comentários como:

- Onde há poluição, há química.
- Tudo que é natural é bom. O que é artificial é ruim.

Respostas dos alunos referente aos temas estudados que despertaram o interesse:

- Energia, porque falou sobre como surge e eu achei um assunto bem interessante (A29).
- A água nas usinas, onde se passa pelas tubulações e as operadoras de energia (B10).
- Que é muito importante reaproveitar a água da chuva, pois você economiza a água não desperdiça água “tratada” e essa água que não é tratada podemos lavar roupa, carro, casa, quintal... (E30).
- Sobre a economia de energia que me ensinou como gastar menos e ensinou também como a energia surgiu e mostrou os tipos de energia que contém (C14).
- Sobre o trabalho da energia, pois eu não sabia que aqui no Brasil existiam outros tipos de produção de energia pensava que só era as hidrelétricas, mas, por exemplo, tem também a eólica (F02).
- O da estação de tratamento de água eu achei interessante o trabalho, não que fixei na matéria apresentada, mas consegui entender boa parte (D33).
- O conteúdo que fala sobre como a energia é criada. Eles usam um motor dentro da água para movimentar, e assim eles retiram a força da água transformando-a em energia (A12).
- A transformação de energia solar em energia elétrica (A32).
- Sustentabilidade, assim eles entrevistaram o professores, sociologia e biologia, explicando sobre os quatro pilares (A28).
- Energia solar, pois isso é genial, pois não precisamos tanto da água, podemos usar a energia solar a tarde, anoite usamos a energia da rua (C25).
- No conteúdo passado aprendi que a Química está presente em toda parte e nos ajuda em vários processos da vida tornando-a mais agradável (B07).
- Sobre energia, como podemos aproveitar a energia solar (F19).
- As mudanças químicas e físicas da água, o conteúdo das etapas do tratamento de água e como preservar e reutilizar esse recurso mineral (A21).
- A importância da água no organismo humano, por que esse componente ajuda nosso corpo a ter uma temperatura equilibrada (D27).

- O ciclo da água é bem interessante que mesmo a água sendo líquida ela pode estar sólida (E05).

Observamos que os conceitos químicos devem ser discutidos com maior clareza, averiguamos que os alunos citaram conhecimentos que advêm do seu cotidiano, mas não citaram expressões continham conceitos químicos em suas argumentações. Portanto, verificamos que devemos estimular os alunos a buscarem respostas embasadas em conceitos científicos.

### 5.3 Ampliação de Leituras de Questões Ambientais

Vamos trabalhar nesta primeira parte da análise com as categorias sociocultural e a questões ambientais que foram surgindo ao longo do primeiro encontro. Diversas falas e considerações dos alunos acabaram por enveredar por esses caminhos. Assuntos sobre ambiente, questões relacionadas à natureza e a dinâmica entre sociedade e natureza, ficaram em segundo plano, sendo mais discutidos pelos alunos assuntos que foram centralizadores do debate, como sustentabilidade, impactos ambientais, dificuldades da população, os desafios da comunidade e a questão de mudança de comportamento. Para ilustrar essa análise foram transcritas algumas falas de alunos que foram anotados no caderno de notas de campo, do dia 01/03/2016, material da primeira atividade do projeto. Um dos estudantes produziu no *brainstorming* sobre a questão econômica como central na sua percepção sobre o ambiente que ele habita.

Foram surgindo ideias e polêmicas sobre assuntos que envolvia a água, falas como: *Se a água é de todos, então porque a água não chega para todos?* - na qual observamos que os alunos tinham dimensão da situação que envolvia o assunto, e que através daquela pergunta, podíamos criar nossa problemática.

Os alunos discutiram muito sobre desigualdade, as dificuldades da população em relação a doenças, citaram muito sobre a dengue, falaram que o grande problema era o lixo, que nos bairros novos tinham muito terreno vago onde jogam lixos, que era um desafio para comunidade, e citaram também a questão financeira com a utilização de aquecedor solar nos bairros que estão sendo construídos, com as seguintes falas:

- Aqui na nossa cidade, que faz muito sol, o ano inteiro! É uma situação legal da nossa comunidade, todas as casas que estão sendo construídas, têm aquecedores solares (A01).

- Mas isso só está acontecendo nos bairros novos, eu que morro a um quarteirão da escola, quase não vejo aquecedores, meus pais disseram que é caro para colocar, então, não tivemos a mesma sorte que você (A02).

Nesse momento achamos oportuno discutirmos sobre aquecedores solares como forma de ação que envolve proteção do meio ambiente e economia.

- Eu fui em Belo Horizonte e lá não podia beber água filtrada, tinha que comprar água! Aqui na nossa cidade, podemos até beber água da torneira (A09).

Nessa hora, a professora fez uma intervenção, que embora a água de nossa cidade fosse tratada, ela deveria ser filtrada e/ou fervida. Nesta situação, pudemos perceber que alguns alunos tinham conceitos errôneos referentes ao tema, o que mostra a importância de discutir mais para uma maior ampliação de conceitos relacionados ao tratamento de água, e assim atuar de forma consciente sobre situação do cotidiano.

Durante a discussão em uma das turmas, a professora perguntou se: *É possível fazer reaproveitamento da água em suas casas?* Os alunos disseram que sim. Daí a professora questionou: *Então porque é difícil ver pessoas que tem este tipo de ação em suas casas?* Um aluno que normalmente não interagira nas aulas, disse: *Falta de interesse das pessoas.* Esta reação dele nos despertou o interesse em saber se o motivo deste ter participado da aula, foi o fato do assunto trabalhado fazer sentido para ele, o que nos motivou a continuar a SE, pois acreditamos que estávamos no caminho certo.

Quando dividimos os grupos e pedimos a eles para fazer o *brainstorming*, percebemos e entendemos que os alunos podiam assim começar a ter propriedade sobre assunto, observamos as dúvidas, curiosidades e o conhecimento que eles tinham sobre o tema, ainda que muitos grupos, não aderiram à ideia de discussão em um primeiro momento.

Durante o segundo encontro, no primeiro momento, perguntamos aos grupos quais eram as dúvidas que eles tiveram. Quando fomos fazer o levantamento sobre as informações da aula, através no caderno de notas de campo, do dia 03/03/2016, foram anotadas dúvidas como do grupo impactos ambientais, que questionaram sobre o que a cidade tem que ter, para ser considerada uma cidade que tem atitudes socioambientais corretas.

O grupo tratamento da água questionou assuntos relacionados ao aumento da população, saneamento básico, doenças causadas pelo mau uso da água. Já o grupo sustentabilidade questionou sobre o reaproveitamento da água em casa, como fazia para tratar a água ali acumulada, e falou também sobre separação de lixo. Observamos aí a oportunidade de discutirmos mais sobre o descarte correto de resíduos sólidos como forma de evitar a poluição descontrolada.

O grupo ciclo da água questionou sobre a falta de água, os motivos que estavam interferindo na escassez das chuvas, e também levantaram o problema da chuva ácida, que com o aumento da população há um aumento de lixo produzido, portanto um aumento da poluição. O grupo conta de água teve dificuldade em entender os cálculos feitos nas contas de água da cidade. O grupo criação do projeto de reaproveitamento da água na escola questionou sobre se não seria melhor em vez de reaproveitar a água, reaproveitar o sol, já que a cidade é tão quente.

Para a resposta destas questões procuramos lançar mão de dar respostas prontas e propusemos que eles pesquisassem mais, sugerimos que fizessem entrevistas com sujeitos da comunidade ou mesmo os órgãos que fornecessem estas informações, entrassem em site desses órgãos públicos da cidade para buscar informações mais precisas, e que olhassem sobre a coleta seletiva, se havia na rua de sua casa, que dia e horário passava na porta de suas casas.

No segundo momento deste encontro, pedimos aos alunos para fazer outro *brainstorming*, mas agora usando o assunto que seu grupo havia escolhido para pesquisar. Quando os grupos foram apresentar a sua lista de palavras foi observado que os alunos não tiveram vergonha de expor suas ideias, curiosidade e dúvidas, que vai ao encontro com nossa SE, e que tem por objetivo dar sentido ao aluno os assuntos estudados em sala de aula. Foi possível notar revisões e reinterpretações a partir dos temas que foram propostos e eles não se intimidaram em expor aquilo que haviam averiguado. Neste encontro o tempo foi pouco para as discussões, podíamos ter dividido esta aula, em duas aulas, para podermos ouvir mais as vozes dos alunos.

Foram discutidos no encontro 6 e 7, fatores políticos, econômicos e sociais que envolviam questões semiestruturadas para os alunos, sobre o seu entendimento do assunto água, como: *Vocês já pararam para pensar como a água é importante? Você já se imaginou vivendo sem água? Isto seria realmente impossível?* Para esta pergunta, os bolsistas PIBID do subprojeto Química que acompanhavam esta aula, foi combinado previamente com dois deles para que observassem as falas que chamavam atenção durante a discussão, anotaram a seguinte frase do caderno de notas de campo (22/03/2016):

- A água está acabando porque as pessoas não têm consciência de que devemos economizar a todo o momento, pois a água é fundamental na nossa vida e sem água não tem vida (F34).

Outra consideração foi feita para a pergunta: *A água é fundamental para o funcionamento da vida. Ela participa das reações químicas do nosso corpo, dos ciclos biológicos da natureza e é essencial na manutenção dos ecossistemas. Hoje temos vivido uma polêmica sobre a falta de água. Qual a opinião de vocês sobre a escassez da água?*:



- Para mim a escassez de água é passageira porque se todos tiverem consciência e pensarmos juntos podemos acabar com essa escassez (D28).

Outra questão discutida foi: *Será que é possível reverter os casos de extrema falta de água em determinados estados do país?*

- A água, além de ser abundante, tem uma série de fatores, fenômenos que precisamos conhecer melhor, para poder cuidar deste bem tão importante para a sobrevivência de todos (E06).

Essas respostas mostram a importância de conhecermos melhor as situações ao nosso redor. Após conversamos sobre as questões levantadas, foram passados aos alunos três vídeos sobre água. O primeiro conta como Nova Iorque reverteu o problema da água, o segundo sobre a questão da água no Sudeste, e o terceiro sobre o que os cientistas falam da escassez de água. Os vídeos eram reportagens de telejornais com média de cinco minutos cada. Ao finalizar foi perguntado aos alunos quais as impressões que eles tiveram. Observamos que consideraram fatores sociais e culturais, e com maior precisão as situações que envolvem a água.

No encontro 8 pudemos discutir alguns conceitos sobre os processos de separação de mistura e purificação, a identificação de características de uma mistura, e o entendimento de suas propriedades, possibilitando desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de conservação ambiental e saneamento básico, como é o caso do tratamento de água servida e da purificação de água com vistas à potabilidade, e sobre como cuidar da água da chuva que é reaproveitada em algumas casas que têm esta prática. Também foi falado como evitar doenças devido à falta de tratamento da água nos dias de hoje. Durante a visita técnica enfatizamos a importância do uso consciente da água e do descarte de resíduos.

No encontro 9, após a visita técnica, durante as rodas de conversas, obtivemos a transcrição das falas gravadas na aula filmada no dia 05/04/2016, sendo descritas a seguir as mais relevantes:

- Nunca tinha ido à coleta seletiva, mas achei bem legal, quando eles prensam as coisas e elas diminuem muito o volume, mas lá, eles disseram que o grande problema da coleta seletiva é o papel, pois ele forma um grande volume e sua venda é pouco apreciada (A01).
- O material que mais temos que tomar cuidado em utilizar é o papel, ele gera um entulho enorme e seu valor no mercado é bem baixo.... É preciso usar menos xerox, reaproveitar mais materiais, como cadernos. Atitude assim faz com que a quantidade de papel fique menor lá na cooperativa (C10).
- Na coleta seletiva, não imaginava que tinha aquela triagem que separa os plásticos por cores, nunca tinha parado para pensar que existem vários tipos de plásticos e que cada tipo de plástico tem uma consistência (C15).

Observamos nestas considerações que os alunos começaram a ter um entendimento do

volume de lixo produzido desnecessariamente. Dessa forma, achamos conveniente enfatizar a política dos cinco R's que prioriza a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação a sua própria reciclagem, ou seja, reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar o consumo de produtos que gerem impactos socioambientais significativos.

Os cinco R's fazem parte de um processo educativo que tem por objetivo uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos. A questão-chave é levar o aluno a repensar seus valores e práticas, reduzindo o consumismo e o desperdício.

Quando discutimos sobre as diferenças entre aterro sanitário e lixão, os alunos fizeram os seguintes comentários:

- Achei interessante a separação de resíduos no aterro sanitário, nem sabia que existia isso aqui na nossa cidade (A02).
- O moço disse que aquele gás que vimos no aterro gera energia (A05).
- Para quem trabalha nestes locais, será que não faz mal ficar aspirando o ar? (A08).
- Vi que muito flúor na água pode gerar doenças no estômago, daí perguntei para a moça da SAE e ela disse que tem uma dosagem certa que pode ser usada, que tudo tem uma portaria para falar quanto pode de usar (D17).

Também foram questionados nesta aula quantos alunos foram à visita técnica, obtivemos a média de 65%, e quando questionados o porquê não foram, muitos responderam que não tiveram vontade, outros que não sabiam o que foi ruim para nossa discussão. Nesta aula observamos que os alunos que não foram na visita ficaram apenas ouvindo mais que os colegas que tinham ido, alguns perguntaram algumas curiosidades ou mesmo dúvida que tinham sobre o assunto, percebemos que os alunos ficaram mais tímidos em participar da conversa.

A professora questionou ainda sobre quantos alunos faziam a reciclagem de resíduos sólidos em suas casas, tendo como resposta 10% em média. E quando questionados sobre quem tinha o hábito de coletar água da chuva, somente um aluno que morava na fazenda afirmou. Pensávamos que os alunos já haviam criado este hábito. Observamos então que devíamos intervir nesta questão, que a questão de reciclar é mais uma situação cultural do que socioambiental, já que na cidade havia órgãos públicos que estimulavam a uma boa organização socioambiental.

A professora também questionou: *Por que os alunos não separavam o lixo?*

- Preguiça de reciclar (D20).
- Falta de tempo (B21).

- Maior problema para a reciclagem é o consumo desenfreado (D32).

Observa-se aí que ainda há muita falta de conhecimento da importância desta atitude. Percebemos que são necessárias mais informações aos alunos para que eles sejam multiplicadores desta conduta.

A professora questionou: *A visita técnica ajudou para fazer o trabalho?* Essa fala expressa uma expansão de conhecimentos por parte dos alunos:

- Sim! Conheci um monte de lugar que nem sabia que existia em Ituiutaba! Cheguei contando para meus pais e até eles ficaram com vontade de ir conosco (A23).

No final da aula, três bolsistas do PIBID, que acompanharam a aula, fizeram suas considerações sobre as rodas de conversa do dia 05/04/2016 (Transcrição de gravação de áudio de uma conversa informal com três bolsistas, após as rodas de conversa):

- É legal, pois eles associaram coisas do cotidiano (P3).

Realmente a SE estava indo de encontro ao desejado pela professora pesquisadora.

Vamos dividir a discussão do encontro 10, que foi o dia da apresentação dos vídeos, em duas etapas, os vídeos produzidos pelos alunos e a aula filmada com as apresentações dos vídeos.

Observamos que assuntos relacionados à sustentabilidade tiveram um maior entendimento, mais grupos apresentaram sobre este tema, um deles filmou a casa de um vizinho, onde os donos reaproveitam a água, foi mostrado de forma simples como é o processo de reaproveitamento da água da casa. O inventor da engenharia de reaproveitamento da água mostrada pelo grupo, caminhava discutindo de forma simples e clara como pode ser feito esse processo nas casas. Outro vídeo interessante foi do grupo da sala B, que entrevistou três professores, um de Sociologia (P1), um de Geografia (P2) e outro de Biologia (P3), para que falassem sobre sustentabilidade. A professora de Biologia falou sobre os quatro pilares da sustentabilidade, analisando questões economicamente viáveis, socialmente justas, cultural e economicamente corretas. A professora de Sociologia fez comentários como:

- A sociedade tem que fazer atitudes corretas, as coisas vão mudando, é preciso conviver bem com toda a sociedade (P1).

Observamos que devemos combater o consumo desenfreado, que é preciso pensar no amanhã, e é fundamental a participação e inclusão do cidadão no espaço coletivo. Independentemente da origem das pessoas, dos acessos, todos precisam trabalhar a mudança de atitude. Ações para o bem comum tem de vir de todos e cada um precisa fazer a sua parte.

Outro vídeo interessante foi do grupo que fez uma apresentação com característica de

jornal, que tinha entrevistas com pessoas nas ruas do que sabiam sobre sustentabilidade, falas como na turma F:

- É alguma coisa a ver com sustentação, economia, meio de vida, atitudes.
- Está diretamente relacionada com sociedade e modo de pensar e agir.
- Atitudes corretas.
- Seja economicamente correta e socialmente viável.

As respostas caracterizaram um movimento socioambiental em relação ao tema estudado com a comunidade. O grupo falou também da importância do aterro sanitário para a cidade de Ituiutaba.

Os grupos que apresentaram sobre os impactos ambientais e economia de água, dos quais um deles mostrou imagens da devastação causada no Rio Doce pela ruptura da barragem em Mariana. Outra sala falou sobre chuva ácida:

- pH da água deve ser 7, porém o da chuva é abaixo disso, devido a poluição causadas por indústrias, automóveis (F12).

Também falou sobre a camada de ozônio, deram dicas de como economizar água, como reciclar para economizar água, mostraram atitudes conscientizadora através de um vídeo que trazia orientações para um consumo consciente.

Um grupo de uma das salas me chamou muita atenção, falava sobre ciclo da água no vídeo, no qual uma aluna colocava sal no gelo e comentava que o sal também derrete o gelo formando camadas. O interessante foi ter sido feito em casa, com material doméstico, para mostrar os estados físicos. Outro grupo que se destacou foi de uma turma que fez teatro sobre a importância da água em nossas vidas.

Na sala D todos os grupos apresentaram os trabalhos. Um deles explicou sobre a conta de água detalhando os campos, mostrou uma reportagem de um telejornal que explicava o que é e como é cobrada a conta de água, o cálculo dos impostos e a leitura dos relógios. Comentaram que o volume de água consumido nas casas era cobrado em m<sup>3</sup>, e que era para observar a conta todo mês porque se houver aumento drástico pode ser algum vazamento. Outro grupo fez um vídeo explicativo mostrando todas as etapas do processo de tratamento da água da SAE, ilustrado com imagens da visita técnica, e também os processos de separação, como filtração, floculação, etc. Complementaram explicando como reaproveitar a água da chuva e como pode fazer este processo em casa.

Ainda na sala D, o grupo reaproveitamento da água explicou como fazer o sistema de capacitação da água e mostrou imagens e um esquema para montar o processo de captação.

Demonstrou a porcentagem da quantidade de água que se gasta em casa e quanto de chuva vai ter durante seis anos. Passaram um vídeo demonstrando como as pessoas reaproveitam água, os requisitos e cuidados que se deve ter com essa água, e os processos químicos que matam bactérias. Finalizaram comentando as possibilidades de captação de água na escola.

Após este momento, foi feita uma roda de conversa com a diretora da escola, e foram discutidas vantagens e desvantagens de se fazer esta captação na escola. A diretora acha conveniente, e com a próxima reforma da escola pediria para incluir esta proposta no projeto. Passado um mês, ela voltou nas salas e informou que infelizmente a proposta não foi aprovada devido a falta de verba, pois os órgãos responsáveis por essa liberação não tinham condições financeiras para este tipo de custeio. A diretora deixou claro a todos da escola que era uma situação comum, e que sempre que fosse possível, iria fazer o pedido aos órgãos estaduais que contemplam este assunto. Sugeriu, também, para fazer o estudo de como era o processo de capacitação da energia solar convertida em energia luminosa para a escola, já que a nossa cidade é bem quente. Os alunos mostraram curiosidade, e em outro momento alguns alunos a procuraram para falar que ainda é muito dispendiosa a instalação de captação de energia solar, e disse que era para eles ficarem acompanhando as informações para assim desenvolverem um projeto que contemplasse esse desejo.

Na segunda análise, observamos nas falas dos alunos no dia da apresentação dos vídeos, (transcrição de gravação de imagens e áudio, dia 07/04/2016), que se expressaram mais com a questão sustentabilidade. A professora fez um levantamento nas turmas sobre o que tinham aprendido ao final das apresentações, obtendo as seguintes falas:

- Apreendi sobre os quatro pilares da sustentabilidade (B01).
- Reciclar é o último caso, não deve é consumir (B23).
- Eu aprendi que os raios solares aquecem a água que chega no chuveiro (A14).
- Com o aquecimento da água, há uma redução de energia (D35).
- A sustentabilidade, porque ficou muito bem feito e explicou coisas que eu não sabia, exemplo os quatro pilares (F09).
- A sustentabilidade, eu achei muito interessante, falou diversas coisas para nosso cotidiano e sobre outras formas de praticá-la (F27).

Verificamos que os alunos ainda são carentes destas discussões, que é preciso estimular a discussão destes assuntos sempre que possível, mostrando que a atitude de hoje deixa reflexões para o futuro.

Um grupo de outra sala mostrou muitas fotos do aterro sanitário, observamos que neste

momento os alunos ficaram agitados, achando interessante, os que haviam ido ao aterro sanitário tiveram a oportunidade de falar o que viram. Observamos arrependimentos dos que não foram, vimos que eles ficaram curiosos, e um aluno finalizou com a seguinte consideração:

- O aterro sanitário é uma riqueza para a nossa cidade, e existe a possibilidade de ainda fazer uma indústria de reaproveitamento dos resíduos de construção para transformar em tijolos (A18).

Assim verificamos que os alunos tiveram oportunidade de conhecer melhor o espaço em que vivem, e conseqüentemente poderão opinar sobre diversas situações, como as formas de separar e reaproveitar alguns resíduos sólidos, para onde vão estes resíduos, quais os benefícios do consumo consciente, situações estas que são vivenciadas em seu dia a dia.

Outro grupo fez um vídeo que discutia a economia de energia, mostrando que um aluno carregou o celular ligando um cabo USB (Universal Serial Bus = Porta Universal) no som do carro, e disse que podia fazer duas coisas ao mesmo tempo, ouvir música e carregar o celular. Quando terminou a apresentação desse vídeo, muitos alunos concordaram:

- Verdade, é uma forma de economizar energia (A22).

A professora perguntou: *Que tipo de energia está envolvido neste processo?*

- Energia química em energia elétrica, já que vem da bateria do carro (A33).

Nessas falas observamos um conhecimento específico que estimulou o comentário sobre os tipos de energia existente na cidade, e comentaram que um bom tipo de energia a ser usada em nossa cidade, seria a energia solar transformada em térmica, como de aquecedores solares, mas deveria ter energia solar transformam em luminosa para acender objetos dentro de casa como eletrodoméstico, lâmpadas entre outros.

Sobre assuntos como desastres ambientais e economia de água, observamos que os alunos falaram com mais propriedade, por exemplo, na sala A, que entregaram um folheto explicando como economizar água, fizeram um vídeo com imagens do desmatamento da Amazônia, queimadas no Vale do Rio Doce e do desastre ocorrido, inversão térmica, formação da chuva, chuva ácida, camada de ozônio e aquecimento global, falando sobre cada imagem. Chamou nossa atenção quando os alunos foram falando o que tinham entendido sobre o assunto. Neste momento a professora comentou que eles deveriam pesquisar sobre o assunto e depois chegar as suas conclusões.

Sobre os trabalhos apresentados, quando a professora perguntou na avaliação sobre qual tema haviam entendido mais, a maioria respondeu:

- Bom, os vídeos estavam difíceis para ouvir, mas dentre eles foi o dos impactos ambientais, no qual o grupo falou sobre Mariana e queimadas, eles

mostraram imagens que me ajudaram a entender melhor o que é impactos ambientais. (B05)

- O que chamou mais atenção foi à foto da chuva ácida, é raro acontecer, mas por causa da poluição ela está se torna mais visível (F08).

Averiguamos que para debater e aprender como são feitos os estudos de impactos ambientais, os estudantes devem realizar um estudo de caso, a fim de resolver problemas relacionados aos impactos causados por falta de atitudes corretas para com o meio ambiente, e também como os impactos ambientais são identificados e descritos. Ficamos muito contentes com o comprometimento e interesse dos alunos pelo tema, especialmente pela ampla discussão gerada e pela visão apurada sobre a questão das políticas públicas voltadas para o controle de atividades que possam causar danos sociais e ambientais.

Outro assunto bem discutido nas apresentações dos vídeos foi o tema ciclo da água, os exemplos dos estados físicos foram interessantes, discutiram muito sobre atitudes de economia de água. Na sala D, o grupo trouxe assuntos que envolveram os outros grupos em discussões, como: “Consumo consciente, responsabilidade social e cuidado com o meio ambiente”, este assunto resultou em várias discussões nas salas, como tratamento da água, citando os produtos usados nos processos de tratamento de água, e combate a doenças provocadas pelo mau uso da água. Um aluno sugeriu colocar uma bomba para facilitar a pressão da água para o projeto de reaproveitamento de água, e outras falas foram citadas na sala, como:

- Hoje em dia a maioria das pessoas não tem consciência do que é sustentabilidade, e por isso nosso lixo de Ituiutaba, está tão cheio (C13).

- As pessoas não separam corretamente e isso pode causar muitos problemas futuramente (D19).

- Trata-se do meio ambiente, de como cuidamos melhor do nosso planeta, quais os riscos de gases tóxicos em nossa atmosfera, é o que a sociedade espera de todos (D29).

- Apresentar trabalho na forma de vídeo é legal, porque não gastamos papel, não geramos lixo e aprender mais coisas em grupo (A21).

A água de rio era melhor, é que antigamente não tinha desagüe de esgoto nos rios (A18).

A água tratada não pode ser bebida, só se for filtrada ou fervida, achava que podia ser bebida (A19).

Achava que pegava água só do São Lourenço, mas fiquei sabendo que quando esta na época da seca é preciso pegar água do Rio Tejuco também (A28).

A educação ambiental crítico-transformadora, como caracterizada por Lorenzetti e Delizoicov (2009), destina-se a contribuir na conscientização dos estudantes sobre os

problemas ambientais e suas consequências, estabelecendo ações concretas para a tomada de decisões e refletindo, assim, em ações efetivas em que se encontra também a construção da cidadania.

Além disso, deixaram também questionamentos:

- Se água é um bem de todos, então porque nem todos tem acesso a ela (D34)?
- A economia de água e energia é bastante interessante, pois usa o calor do sol para esquentar a água, e usa também a água da chuva para lavar a casa, carro e aguar as plantas economizando bastante (D04).
- Bom, a água para mim é fundamental, porque preciso dela para sobreviver, mais depois da nossa ida a SAE aprendi a valorizar mais a água agora qualquer torneira pingando eu corro lá e fecho e pude ver o quanto de substâncias são colocadas na água para tratá-la (A18).

A reflexão feita durante esta transcrição, é que a água está diminuindo pela ação humana, a escassez de água é um fato real que poderá desencadear um mundo em crise social e econômica. O conhecimento adquirido durante as conversas mostrou ação de reestruturação de conhecimento.

Considerando a categoria noções de socioambientais, destacamos que, pela análise da produção dos estudantes, “Água, economizar é esbanjar consciência” vai além da química. Foi possível notar que as discussões e questionamentos que tratavam de desequilíbrios no ambiente trouxeram componentes sociais e naturais integrados. As elaborações dos estudantes trouxeram apreensões a respeito de questões socioambientais por eles relacionadas à comunidade como um todo, nos levando a crer que a SE contribuiu com um olhar não fragmentado entre sociedade e natureza.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento que estamos tentando sintetizar uma pequena parte de nossas reflexões, que ficará registrada nestas páginas, uma síntese de nossos esforços, procurando tornar o aluno ator principal de seu conhecimento e o professor intermediário deste caminho. Concluimos neste trabalho, por nos ser exigido, pois nossa conclusão nunca existiu e nem existirá, o fato é que chegamos a novos horizontes, já que este estudo foi fruto de uma inquietação, uma vontade de contribuir para a formação de cidadão que pode opinar sobre determinadas situações que envolvem questões ambientais e o conhecimento químico.

A atividade na modalidade de SE, no Ensino Médio, permite um trabalho coletivo que estabelece relações que proporcionam um construir do conhecimento de forma dinâmica e coletiva, que torna o aluno protagonista de sua aprendizagem e o professor mediador deste processo de construção do saber. O trabalho com um tema, proporcionou aos alunos fazer conexão com sua realidade e o seu cotidiano, oportuniza a articulação entre eles, podendo estimular a reconhecer a importância da (re)formulação de conhecimentos adquiridos para a ação que abordem problemas ambientais.

O trabalho mostrou ser complexo e desafiador e, portanto, sujeito a fracassos e desânimos, mas que, aprendendo a trabalhar, cria dimensões sistêmicas com que o conhecimento é construído (VYGOTSKY, 2001), o que foi demonstrado durante a atividade vivenciada nesta prática. Esta experiência demonstrou que, apesar das dificuldades, as ações realizadas indicam que a SE pode ser uma prática pedagógica exitosa no Ensino Médio, como evidenciado nos trabalhos dos autores Auth (2002), Maldaner e Zanon (2004), dentre outros, o que responde a primeira questão da SE, que será como inserir uma SE no ensino médio.

A segunda questão de nosso trabalho era se o trabalho de um tema na ótica da SE facilitaria o processo de ensino e a aprendizagem? Os resultados alcançados na SE foram positivos porque não se perdeu de vista que as dificuldades deviam conduzir, em todos os momentos, na busca de soluções, instigando a um constante e dinâmico processo de ensino-aprendizagem dos envolvidos. Assim, o desenvolvimento das atividades permitiu que os alunos tivessem uma visão mais ampla da situação, pois a abordagem do conteúdo no âmbito da Química abriu as portas para uma aprendizagem interdisciplinar com maior significado e menos fragmentada.

O educando precisa superar inseguranças para se expressar crítica, porém construtivamente; aceitar ideias novas; desenvolver maior autoconfiança aceitando a

possibilidade de errar; fazer autocrítica, como um processo contínuo de compreender-se no mundo e para isso estudar mais para aprofundar a prática; respeitar seus próprios limites e os limites de cada um; dar tempo aos colegas de manifestarem suas opiniões; trabalhar cooperativamente.

Essas mudanças podem surgir através de um processo que seja capaz de reunir dois ou mais professores de uma escola, para interagirem, compartilharem objetos de estudo, aprenderem e reaprenderem uns com os outros (HARTMANN, 2007).

Buscamos com esta pesquisa dar novo significado a nossa prática docente, atuamos e refletimos para que outras pessoas, assim como nós, também possam refletir e tomem nossa experiência como fonte de pesquisa. Escrevemos sobre um trecho da realidade que vivenciamos e que nos foi possível apreender, esperamos que esse pedaço se junte com muitos outros nesse movimento de busca por relações mais equilibradas com as questões ambientais.

Nossa pesquisa foi feita na escola na perspectiva de pesquisa para a ação, e trabalhamos com a SE como ferramenta para a discussão sobre questões de uma EA crítica, buscando averiguar potenciais que acrescentem novos saberes a *práxis* ambiental. De nossa ação e reflexão expomos o que foi de mais significativo para compreendermos nossa atuação como educadores. Pensando em ações futuras, elaboramos uma SE para que possam acessar os desenvolvimentos de nossa pesquisa.

Averiguamos que para ter um melhor ensino-aprendizagem e é preciso uma preocupação com a construção de relações mais sólidas entre professores e alunos, que interagem e procuram se comunicar melhor na realização e socialização de trabalhos e com a formação de profissionais responsáveis e reflexivos (WALVY, 2008, p.32), o que modestamente entendemos que eles podem contribuir como material de apoio e reflexão para a EA. Fica a proposta de continuidade deste trabalho em outro momento, prosseguiremos ainda mais curiosos, nosso olhar aprendeu a perceber tantas coisas, a ver possibilidades, potenciais nas pessoas e no ambiente que nos cerca e motiva a continuar a trilhar o caminho da EA e fazer esta reorganização curricular através da SE com um tema relevante ao aluno.

## REFERÊNCIAS

- AUTH, M. **A Formação de Professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro, 2007.
- BATISTA, I. L.; LAVAQUI, V.; SALVI, V. L. R. F. *Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos*. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 209-239, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRANDÃO, C. F. **LDB passo a passo: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96)**, comentada e interpretada, artigo por artigo. 3. ed. São Paulo: Editora Avercamp, 2007.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, Brasília, 2006. V. 2.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PCN<sup>+</sup> Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.
- CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico** – 4. Ed. – São Paulo: Cortez, 2008
- CARVALHO, A. M. P. *Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula*. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. (orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2007.p.13-48.
- CONCEIÇÃO, M. H. E. da. **Dos Sentidos da Química à Química com Sentidos: uma disciplina sob a perspectiva interdisciplinar de ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo: PUC, 2010.
- FAZENDA, I. C. A. **A virtude da força nas práticas interdisciplinares**. São Paulo: Papirus, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.
- FERRARI, E. L. **Interdisciplinaridade: um estudo de possibilidades e obstáculos emergentes do discurso de educadores no ciclo II do ensino fundamental**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo). São Paulo: USP, 2007.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GOMES, M. J. *Blogs: um recurso e uma estratégia educativa*. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, Leiria (Portugal), **Anais...** Leiria: SIIIE, p. 305-311. 2005.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Razões para uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio. In: Anais do IV Encontro de Pesquisa da Pós-Graduação em Educação e II Semana de Pedagogia. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, p. 1-12, 2006.

\_\_\_\_\_. *O trabalho interdisciplinar no ensino Médio: A reaproximação das “duas Culturas”*. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-16, 2007.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n. 107, p.187-206, julho/1999.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. Educação ambiental: um olhar sobre dissertações e teses. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 2, p. 25-56, 2006.

LOTTERMANN, C. L. **A Inserção da Química no Ensino de Ciências Naturais**: um olhar sobre Livros Didáticos no Ensino Fundamental. XVI ENEQ/X EDUQUI, 2013.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.

MALDANER, O. A. **A formação continuada de professores**: ensino-pesquisa na escola. Tese (Doutorado em Educação - Faculdade de Educação da Unicamp), Campinas, 1995.

\_\_\_\_\_. *Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar*. In: FRISO, M. D. (org.). **Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio**: curso de capacitação de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 1. ed. Ijuí: UNIJUÍ, p. 18-46, 2005.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Situação de estudo**: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004. p.304.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, J. M. *O Vídeo na sala de aula*. **Revista Comunicação; Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

NÓVOA, A.; GÓMEZ, A. P.; SCHÖN D. A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PRADO, I. G. A. **O MEC e a reorganização curricular**. São Paulo Perspec. vol.14 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2000.

PEREIRA, B. T. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Curitiba: Secretaria da Educação, 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2017

PIMENTA, S. G. (org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das Ciências**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2005.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SORRENTINO, M., *et al.* **Educação ambiental e políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências** / Marcos Sorrentino (org.). – 1. Ed. Curitiba : Appris, 2013. – (coleção Ambientalismo)

TEDESCO, J.C. **O novo pacto educativo: educação, competitividade e cidadania na sociedade moderna**. São Paulo: Ática, 1998.

UNICEF BRASIL, **Objetivo do milênio 7 - Garantir a sustentabilidade ambiental**. Disponível em: <[http://www.unicef.org/brazil/pt/resources\\_9612.htm](http://www.unicef.org/brazil/pt/resources_9612.htm)>. Acesso em fevereiro de 2017.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. de A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, n. 1-2, São Paulo, Jan./Dec. 1997

VOSGERAU, D. S. R., MATOS, E. L. M. *TIC como aliadas da proposta de trabalho interdisciplinar*. In: Congresso Nacional de Educação da PUCPR (EDUCERE) – **Anais...** Edição Internacional. 2008.

WALVY, O. W. C. **Construindo saber docente interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático**. Tese (Doutorado – Programa de Mestrado e Doutorado em Educação). Rio de Janeiro: UFF, 2008.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

## **APÊNDICE A – Questões para levantamento de perfil da comunidade**

### **-Levantamento do perfil da comunidade:**

- Identifique os mananciais, como nascentes, córregos, rios, lagos que abastecem seu bairro, a sua residência e a sua escola, levante informações sobre a situação ambiental desses mananciais e as medidas governamentais que têm sido adotadas para protegê-los.

- Procure informações sobre o risco de sua comunidade passar por racionamento de água e liste as medidas que precisam ser adotadas pela comunidade, pelo governo e pelos empresários para evitar tal racionamento.

- Pesquise se existe tratamento de água potável e de esgoto em seu município e quais são os processos utilizados para o seu tratamento.

- Pesquise se existe saneamento básico para toda a população de seu bairro e município.

- Debata sobre ações comunitárias e governamentais que deveriam ser adotadas para proteger as comunidades de seu município que não dispõem de saneamento básico.

## **APÊNDICE B – Situação de estudo: Água**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –**  
**Mestrado Profissional**

**SITUAÇÃO DE ESTUDO**  
**ÁGUA**

Rívia Arantes Martins

**2016**



**1- Identificação:**

- Diagnosticar características da dinâmica socioambiental junto a comunidade da escola, e entorno da escola, desenvolvendo habilidades de problematização, interpretação, coleta de informações, sistematização, síntese e comunicação;
- Relacionar o tema com diversos conceitos químicos, contemplando as áreas de química geral, inorgânica, físico-químicos e ambientais;
- Destacar a importância do tema visto que, segundo a UNICEF (2015), “a cada 15 segundos, uma criança morre de doenças relacionadas à falta de água potável, de saneamento e de condições de higiene no mundo”. Portanto, a necessidade de avanços na medicina, mas como também avanço de questões como tratamento e desinfecção da água.
- (Re) conhecendo nosso ambiente, o uso de vídeo para identificação, reflexão e atuação sobre a realidade.

**2 - Objetivos:**

**Objetivos referentes ao tema**

- Estabelecer a relação entre aprender Química e a cidadania;
- Reconhecer a importância da água para o surgimento e manutenção da vida, inclusive a nossa sobrevivência;
- Analisar criticamente o uso deste recurso e verificar se ele é adequado ou indevido.
- Ajudar os alunos a descobrirem os sintomas e as causas reais dos problemas que o Brasil vem enfrentando com a falta de água e o mal-uso;
- Perceber as interferências negativas e positivas que o homem pode fazer na natureza, a partir de sua realidade social;
- Reconhecer que a qualidade de vida está ligada às condições de higiene e saneamento básico, à qualidade do ar e do espaço;
- Adotar, por meio de atitudes cotidianas, medidas de valorização da água, a partir de uma postura crítica;
- Levar os alunos a entenderem que o equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem dos cuidados que temos com nossos recursos hídricos, a água e seus ciclos é essencial à vida humana;
- Conscientizar que a água não deve ser desperdiçada, nem poluída, etc.;
- Consolidar o aprendizado químico necessário para entendimento dos processos físicos e químicos do cotidiano e desenvolver atitudes e valores em relação a cuidados ambientais.

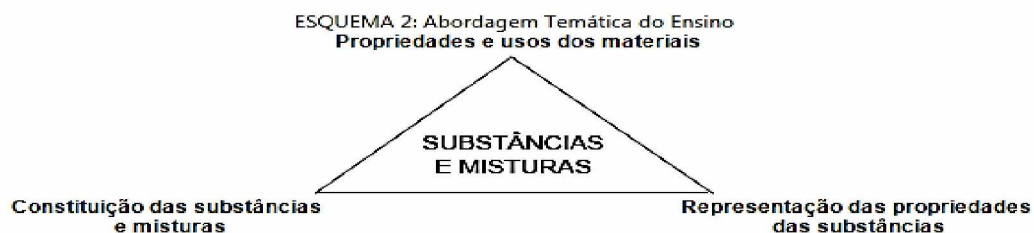
### Objetivos referentes aos conteúdos

- Identificar propriedades específicas e suas transformações e a diversidade dos materiais.
- Identificar Temperatura de Fusão (TF), Temperatura de Ebulição (TE), Densidade e Solubilidade como propriedades específicas dos materiais.
- Diferenciar misturas de substâncias a partir das propriedades específicas.
- Caracterizar, os estados físicos dos materiais.
- Nomear as mudanças de fase e associar essas mudanças com a permanência das unidades estruturais, isto é, reconhecer que a substância não muda.
- Realizar experimentos simples sobre as mudanças de estado físico e interpretá-los de acordo com as evidências empíricas.
- Reconhecer as variações de energia envolvida nas mudanças de fase.
- Identificar a propriedade física densidade.
- Aplicar o conceito de densidade em situações práticas.
- Realizar experimentos simples envolvendo densidade.
- Identificar a propriedade física solubilidade.
- Aplicar o conceito de solubilidade em situações práticas.
- Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.
- Identificar métodos físicos de separação em situações problemas.
- Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação.

### 3 - ARTICULAÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA E CONTEXTOS:

A articulação da proposta seguirá a sugestão proposta pelo governo de Minas Gerais que tem o CBC (Currículo Básico Comum), como proposta a ser seguida pela rede pública do estado:





#### 4 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:

As atividades do projeto aconteceram ao longo de um bimestre letivo, contabilizando um total de 15 aulas de 50 minutos cada. As aulas aconteceram durante o turno matutino, com seis salas de primeiro ano do ensino médio, com em média 35 alunos por sala. A ideia é que se crie um espaço próprio para uma submersão nas atividades e que essas sejam estimulantes.

Todos os conteúdos e aulas terão o objetivo de tornar o aluno protagonista de sua aprendizagem e o professor mediador deste processo. As aulas terão uma perspectiva de projeto interdisciplinar que anseia captar as diferentes visões com que os alunos podem perceber e reconhecer a realidade, utilizando-se de diálogos, textos, esquemas, fluxograma, trabalho em grupos e por meio de pesquisa, troca e inserção na comunidade. Ao final do projeto espera-se que os alunos possam ter uma visão ampliada das relações que se estabelecem e se modificam no ambiente que compartilham com a comunidade. Entendemos que é possível, por meio dessas atividades, uma postura mais crítica em relação ao que se passa em nosso ambiente e o aluno começa a ser o protagonismo deste processo, além de contribuir para que os alunos criem contorno para os problemas que os afetam, potencializando, assim, ações que visem soluções. Com relação à avaliação entendemos que ela deve ser processual e dinâmica, portanto, perene em todos seus aspectos. Assim, toda produção, participação, discussão e interação serão consideradas para compor a avaliação do aluno e do projeto, e também haverá uma avaliação em sala individual para ver o que realmente os alunos estão aprendendo, observando suas argumentações referentes aos assuntos.

## Situação de Estudo: *Água*

Abaixo segue uma tabela esquemática das aulas com informações gerais das atividades. No item descrição detalhada das atividades encontra-se o detalhamento dos encontros, que inclui procedimentos, recursos didáticos, bibliografia e métodos avaliativos, bem como a lista de competências e habilidades a serem estimuladas.

**Tabela 1:** Programação dos encontros que compõe a proposta de tornar o aluno protagonista de sua aprendizagem e o professor mediador das aulas:

## Situação de Estudo: Água

Encontros	horas/aula	Título	Tema	Objetivo
1	1	Conhecendo e diagnosticando as informações.	Apresentação da proposta de ensino.	Conhecer a proposta; Estimular o objetivo do diagnóstico; Estabelecer os grupos de trabalhos. Averiguar, através de um brainstorming, o que os alunos têm de conhecimento.
2	1	Conhecendo os levantamentos feitos pelos alunos.	O uso de diálogo...	Estabelecer o tema central do diagnóstico; Justificar a escolha do tema central do diagnóstico; Refazer o brainstorming para aprimorar a levantamento já feito durante a pesquisa.
3 e 4	2	Conhecendo as grandezas e as propriedades gerais e específicas da água.	Grandezas e Propriedades da água.	Identificar e relacionar as unidades usadas como padrão para indicar diferentes grandezas, como massa, volume, temperatura, densidade, solubilidade. Reconhecer as propriedades físicas e químicas da água. Elaborar conceito sobre as propriedades da água abordando a relação entre os de diferentes tipos de água e suas propriedades específicas. Associar o conhecimento adquirido e discutir como é o caminho da água até chegar a nossas casas e quais os tipos de água que encontramos em nossas casas.
5	1	Analisando os conhecimentos científicos comparando com os práticos.	Propriedades específicas da água (TF e TE, solubilidade e densidade)	Ler e interpretar informações e dados, mediante o uso de diferentes linguagens ou formas de representação, como gráfico de mudança de estado físico. Compreender que as interações entre matéria e energia resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, como acontece nas mudanças de estado físico. Mostrar a presença de água em algumas substâncias. Simular o tratamento da água. Monitorar a temperatura durante o aquecimento de uma amostra de água líquida e construir o gráfico da temperatura em função do tempo de aquecimento.
6 e 7	2	Reconhecendo o ciclo da água em nosso cotidiano.	Ciclo da água e seus caminhos percorridos.	Averiguar mudança de estado físico. Analisar curva de aquecimento e resfriamento da água através de gráficos. Mostrar vídeos de reportagens atuais sobre a situação da água nos dias de hoje, abordar nestes vídeos a situação da cidade, do estado, do país e do mundo. Pesquisar sobre os vários tipos de água existe na escola e na cidade.

## Situação de Estudo: Água

8	1	Averiguando os processos de separação de mistura no tratamento da água.	Separação de mistura no tratamento da água.	Conhecer os vários tipos de processo de separação de materiais. Identificar característica, para desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de conservação ambiental e saneamento básico, como é o caso do tratamento de águas servidas e da purificação de água com vistas à potabilidade.
9	1	Investigando para ter argumentos.	Investigando as separações de mistura para tornar a água potável.	Investigar algumas misturas e suas possibilidades de separação.
10	1	Conhecendo para argumentar.	Vista Técnica: SAE/ERPAl, Aterro sanitário e Coleta seletiva.	Mostrar os recursos disponíveis na cidade, para incentivar a ter ações conscientes sobre seus atos.
11	1	Reconhecendo a voz dos alunos.	Impactos ambientais causados pela escassez de água e sustentabilidade.	Observar a fala e argumentos sobre assuntos ligados a água e a sustentabilidade.
12	1	Analisando os conhecimentos adquiridos dos alunos	Apresentação dos vídeos feitos pelos alunos.	Averiguar argumentos consistentes sobre a água e o que a envolve.
13	1	Avaliando as escritas dos alunos sobre os temas do trabalho.	Avaliação individual.	Verificar se o aluno assimilou as informações trabalhadas durante a apresentação dos vídeos.
14	1	Concluindo...	Apresentação dos diagnósticos	Apresentar o resultado e as conclusões do diagnóstico. Conversar sobre possíveis ações futuras para ser feito pela escola e pela comunidade.

## 5 - CRONOGRAMA:

### 1º Momento:

- Apresentação da proposta de intervenção junto à equipe pedagógica e direção e construção da logística.

### 2º Momento:

\* Desenvolvimento do projeto

- 1ª semana/aula: - Conhecendo e diagnosticando as informações dos alunos.

- Conhecendo algumas ferramentas.

- 2ª semana/aula: - Conhecendo as grandezas e as propriedades gerais e específicas da água.

- 3ª semana/aula: - Analisando os conhecimentos científicos comparando com os práticos.

- 4ª semana/aula: - Reconhecendo o ciclo da água em nosso cotidiano.

- 5ª semana/aula: - Conhecendo as características de um sistema, de uma substância pura e de mistura

### 3º Momento:

- 1ª semana/ aula: - Averiguar os processos de separação de mistura no tratamento da água.

- Investigando para ter argumentos.

- 2ª semana/ aula: - Conhecendo para argumentar.

- Reconhecendo a voz dos alunos.

- 3ª semana/ aula: - Analisando os conhecimentos dos alunos

- Avaliando as escritas dos alunos sobre os temas do trabalho.

## Situação de Estudo: Água

- 4ª semana/aula: - Concluindo...

### 4º Momento:

- Avaliação do projeto e retorno dos resultados para a coordenação pedagógica e a comunidade escolar.

## 6 – MATERIAL UTILIZADO:

Serão necessários os seguintes materiais para o desenvolvimento da SE:

1 bquer de 500 mL ou panela de mesma capacidade	1 termômetro
Suporte de ferro com garra	Tripé com tela de amianto
Bico de Bunsen, lamparina ou fogão	1 bastão de vidro
Sal de cozinha	Água
4 garrafas plásticas de refrigerantes de 2 L, cortadas para formar os recipientes da ilustração abaixo: A garrafa <b>D</b> deve ter um orifício lateral próximo à parte superior, como mostra a imagem, do diâmetro de uma caneta esferográfica.	Areia fina (camada de 2 cm de espessura).
Areia grossa (camada de 2 cm de espessura).	Pequenas pedras (4 cm).
Carvão ativo (1 camada fina).	Algodão (camada de 10 cm de algodão seco na garrafa).
Terra (1 colher rasa).	Solução de sulfato de alumínio saturada.
Solução de hidróxido de cálcio saturada.	Colheres plásticas (de sopa).
Papel filtro de café	Água
Ímã	Tesoura
Pano	Colher
Copo de plástico	Papel comum
Areia	Tesoura sem ponta
Feijão preto	Arroz
Limalha de ferro	Raspas de lápis

## 7 – DESCRIÇÃO DETALHADA DAS ATIVIDADES:

### AULA 1 – CONHECENDO E DIAGNOSTICANDO AS INFORMAÇÕES.

Tema: Apresentação do professor e da proposta de ensino.

#### Objetivos:

- Conhecer a proposta;
- Estimular a curiosidade e questionar possíveis problemática relacionados a água;
- Estabelecer os grupos de trabalhos.

**Procedimentos:**

A proposta desta primeira aula é que os alunos e os professores se familiarizem uns com os outros e com o tema. Serão selecionadas algumas metodologias diferenciadas com o objetivo de integrar a turma ao tema e contribuir com o estabelecimento de um espaço de discussão, que torne o aluno protagonista de sua aprendizagem e o professor mediador deste processo. Espera-se que neste primeiro momento os alunos se apresentem e compartilhem um pouco de suas experiências e expectativas para com a situação de estudo. O professor também irá se apresentar explicando os objetivos das atividades, assim como o andamento das aulas e tentará solucionar qualquer dúvida que por ventura possa surgir. Discutiremos as possibilidades de diagnósticos a serem construídos, considerando que os alunos terão várias possibilidades de escolha e maneiras de fazê-los. Para isso faça um brainstorming sobre o tema e ao final, oriente os alunos a considerar algumas ferramentas que possam contribuir para o diagnóstico de cada grupo (levantamento de dados, pesquisa de campo, revisão bibliográfica, etc.) e após este momento, os alunos deverão começar a se organizar em grupo para assim fixar os objetivos e ferramentas de análise do grupo.

**Avaliação:**

- Observação da participação e da organização dos grupos.

---

<b><u>AULA 2 - CONHECENDO ALGUMAS FERRAMENTAS.</u></b>
--

**Tema: O uso de brainstorming para levantamento de conhecimentos específicos.**

**Objetivos:**

- Estabelecer o tema central da pesquisa;
- Justificar a escolha do tema central do diagnóstico;
- Refazer o brainstorming para aprimorar o levantamento já feito durante a pesquisa.

**Procedimentos:**

Considerando que já foram criados grupos para cada diagnóstico os alunos deverão selecionar o tema central do diagnóstico do grupo e justificar sua escolha. Tendo os grupos esclarecidos as escolhas, passaremos a discussão de algumas ferramentas que poderão contribuir com a análise. Iniciaremos com a apresentação de alguns tipos de vídeos que poderão auxiliar nesse processo. Os vídeos possibilitam o conhecimento de uma linguagem criativa para a expressão de ideias, conhecimentos e consolidação do conhecimento, devem ser planejados, discutidos e analisados as informações visualizadas. Os alunos deverão discutir



qual o tipo de vídeo mais adequado para representar o tema com o qual eles querem trabalhar e deverão estruturar de forma sintética os requisitos básicos para que seja possível constituir um vídeo, de que material será feito, que conhecimentos são necessários para construí-lo, quem pode ajudar em sua produção e como ele irá contribuir para uma melhor compreensão do diagnóstico. Caso for desejável eles poderão também fazer um mapa mental sobre o tema.

Ficará a cargo do professor, selecionar diversos materiais que poderão ser utilizados na produção dos vídeos tais como oficina para produção de vídeo. O objetivo da parte prática é que eles iniciem a reflexão sobre os vídeos e possam manipular as informações da forma que acharem mais interessantes. Essa atividade dará início à parte de pesquisa para o diagnóstico, onde eles terão que se aprofundar em alguns conhecimentos que contribuam com a qualidade do vídeo. Para tanto eles deverão como atividade de pesquisa para casa buscar mais informações que possam adicionar ao vídeo.

### **Avaliação**

- Avaliação de acordo com a coerência das informações apresentadas, desenvoltura na apresentação da pesquisa feita.

---

<b>AULAS 3 e 4 – CONHECENDO AS GRANDEZAS E AS PROPRIEDADES GERAIS E ESPECÍFICAS DA ÁGUA.</b>
--

**Tema: Grandezas e Propriedades da água.**

### **Objetivos:**

- Identificar e relacionar as unidades usadas como padrão para indicar diferentes grandezas, como massa, volume, temperatura, densidade, solubilidade;
- Reconhecer as propriedades físicas e químicas da água;
- Elaborar conceito sobre as propriedades da água abordando a relação entre os de diferentes tipos de água e suas propriedades específicas;
- Associar o conhecimento adquirido e discutir como é o caminho da água até chegar a nossas casas.

### **Procedimentos:**

Nesta aula os alunos serão apresentados às unidades de medidas relacionadas aos fenômenos que serão estudados. As grandezas e suas unidades fornecem a ideia de “tamanho” daquilo que se mede, a partir de parâmetros estabelecidos por organizações científicas e que são aceitos internacionalmente. As grandezas serão tratadas do ponto de

## Situação de Estudo: *Água*

vista fenomenológico-macroscópico e utilizaremos o termo densidade, embora o Sistema Internacional de Unidades utilize o termo massa específica, devido a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), recomendar o uso de densidade. Por essa razão, o termo densidade foi adotado neste trabalho.

Após a discussão sobre estas grandezas, serão inseridas as propriedades físicas e químicas dos materiais, dando ênfase em situações que envolvam água. Essa atividade busca mostrar a matéria e sua relação com os fluxos de energia, o que permite a formação dos conceitos de propriedades gerais e específicas e das mudanças de estado físico. São igualmente abordadas as representações gráficas que mostram o comportamento dos materiais diante da variação de temperatura que ocorre como consequência das mudanças de estado. Durante as mediações, serão necessários que busque informações sobre os levantamentos feitos sobre a comunidade, para que se investigue e pesquise, as causas e efeitos que se conectam as situações se mostram cada vez mais complexos.

Para cada grupo será entregue uma folha sulfite fornecida pelo professor e será pedido que os alunos façam um esboço sobre as ideias que foram fornecidas até o momento e este material poderá ser mexido sempre que for necessário para aprimorar suas ideias, o esboço poderá ficar exposto na parede da sala. É possível e desejável que se desvele outras relações de causa e efeito que em um primeiro momento não foram observadas, assim conforme as atividades prosseguem as ideias vão se aprimorando e seu esboço vai ser fortificando de conceitos. Após o esboço inicial de cada grupo será levantada a discussão acerca das origens da situação. Essa discussão é o gatilho necessário para definirmos os meios pelos quais iremos pesquisar a condição da comunidade. Assim cada grupo deverá definir a metodologia mais adequada para a construção de uma linha do tempo, porém um dos condicionantes é a entrevista junto a pessoas mais velhas da comunidade. Os indivíduos que irão contribuir com a linha do tempo deverão ser escolhidos pelo grupo, podendo ser pessoas da família dos alunos, conhecidos, representantes políticos, culturais, produtores rurais, etc.

A ideia por de trás da pesquisa junto aos comunitários mais antigos é em um primeiro momento a valorização da cultura e conhecimento local e um posterior acesso a uma fonte primária de pesquisa. Como tarefa os grupos deverão "selecionar" essa fonte histórica, podendo ser mais que uma por grupo. Após a escolha, os grupos irão estabelecer uma data possível para o encontro com os "parceiros" quando estes poderão visitar o colégio para conversar e trocar vivências.

## Avaliação

- A avaliação ocorrerá durante o desenvolvimento da aula de acordo com a participação dos alunos, a desenvoltura da proposta e esboço inicial.

---

<b>AULA 5 – ANALISANDO OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS COMPARANDO COM OS PRÁTICOS.</b>
---

**Tema: Propriedades específicas da água.**

**Objetivos:**

- Ler e interpretar informações e dados, mediante o uso de diferentes linguagens ou formas de representação, como gráfico de mudança de estado físico;
- Compreender que as interações entre matéria e energia resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, como acontece nas mudanças de estado físico;
- Mostrar a presença de água em algumas substâncias;
- Simular o tratamento da água;
- Monitorar a temperatura durante o aquecimento de uma amostra de água líquida e construir o gráfico da temperatura em função do tempo de aquecimento.

**Procedimentos:**

Seguindo a proposta, o próximo momento da situação de estudo, anseia por captar algumas interpretações da vida cotidiano construídas por situações que envolva conhecimentos científicos aliados com os conhecimentos já existentes. Será uma atividade experimental sobre aquecimento de uma amostra de água e a construção do gráfico de mudança de estado físico da água, que além de monitorar a temperatura da água líquida e da construção do gráfico correspondente, esta atividade fornece a resposta para perguntas bastante interessantes, como: Por que saem algumas bolhas antes da ebulição? Por que saem mais bolhas em alguns locais do béquer do que em outros? Por que em locais de altitudes maior que o nível do mar a temperatura de ebulição é diferente de 100°C? Por que a temperatura não sobe mais, se ainda há fornecimento de energia? É importante instigar os alunos a buscar as respostas em grupos, com base no que já aprenderam e também em novas pesquisas, se necessário. Durante esta atividade, será proposto também que os alunos façam uma simulação do tratamento da água, durante os procedimentos, averiguar atitudes que podem ser tomadas para evitar o desperdício da água de uso doméstico, como também questões que favoreça a reutilização da água e a desinfecção da mesma. Os alunos deverão discutir a escassez do recurso e propor ações que visam melhorar o ambiente da comunidade como um todo. Espera-se que os alunos já estejam mais engajados na situação de estudo.

**Avaliação**

- A avaliação será de acordo com o diálogo e a produção dos dados durante os experimentos.

---

<b>AULAS 6 e 7 – RECONHECENDO O CICLO DA ÁGUA.</b>
--

**Tema: Ciclo da água.**

**Objetivos:**

- Averiguar mudanças de estado físico da água;
- Analisar curva de aquecimento e resfriamento da água através de gráficos
- Mostrar vídeos de reportagens atuais sobre a situação da água nos dias de hoje, identificando nestes vídeos a situação da cidade, do estado, do país e do mundo.

**Procedimentos:**

Durante esta atividade, os alunos deverão reconhecer as diferentes etapas e processos que constituem o ciclo da água na natureza e avaliar repercussões das modificações nele promovidas pelas atividades humanas, demonstrando os fatores que contribuem para a escassez dos recursos hídricos. É importante que o professor auxilie o aluno na compreensão das causas e das consequências do uso desordenado dos recursos hídricos em nosso planeta e como este pode interferir em nível pessoal e social. Discutir os fatores políticos, econômicos e sociais que envolvem o assunto, com questões semiestruturada com os alunos, sobre o seu entendimento do assunto água. Como: Vocês já pararam para pensar como a água é importante? Você já se imaginou vivendo sem água? Isto seria realmente impossível? A água é fundamental para o funcionamento da vida. Ela participa das reações químicas do nosso corpo, dos ciclos biológicos da natureza e é essencial na manutenção dos ecossistemas. Hoje temos vivido uma polêmica sobre a falta de água. Qual a opinião de vocês sobre a escassez da água? Será que é possível reverter os casos de extrema falta de água em determinados estados do país?

A partir da discussão, explorar a reportagem de três vídeos de reportagens sobre a crise de água. O primeiro vídeo, fala sobre como Nova Iorque conseguiu reverter a escassez de água, o segundo vídeo, retrata a situação da água no sudeste, e o terceiro vídeo, discursa sobre as impressões dos cientistas sobre a escassez da água. Após a discussão dos vídeos, será feita a seguinte pergunta: Há risco de falta de água em nossa cidade? Espera-se que o aluno considere os fatores sociais, culturais e com maior precisão as situações que envolvem a água. Outra questão a ser pensada, são os vários tipos de água, pedir aos alunos para pesquisarem os seguintes tipos como: próprias e impróprias para o consumo, contaminadas,

## Situação de Estudo: Água

com propriedades terapêuticas, potável, salobra, desmineralizada, mineral, destilada, doce, salgada, contaminada, poluída, tratada e desinfetada, etc.

### Avaliação

- Avaliar através da argumentação do aluno durante as discussões.

---

<b>AULA 8 – AVERIGUANDO OS PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURA NO TRATAMENTO DA ÁGUA.</b>
---

**Tema: Separação de misturas no tratamento da água.**

### Objetivos:

- Conhecer os vários tipos de processo de separação de materiais;
- Identificar característica, para desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de conservação ambiental e saneamento básico, como é o caso do tratamento de águas servidas e da purificação de água com vistas à potabilidade.

### Procedimentos:

Identificação das características de uma mistura e o entendimento de suas propriedades que possibilita desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades socioambientais e socioculturais. Estudo sobre os processos de separação de mistura auxilia na compreensão do tratamento da água e desinfecção da mesma, usando imagens de estação de tratamento de água da cidade.

### Avaliação

- A avaliação ocorrerá durante o desenvolvimento da aula de acordo com a participação dos alunos.

---

<b>AULA 9 – INVESTIGANDO PARA TER ARGUMENTOS.</b>
---

**Tema: Investigando os processos de separações.**

### Objetivo:

- Investigar algumas misturas e possibilidade de separação das substâncias.

### Procedimentos:

## Situação de Estudo: Água

Nesta atividade experimental, será ofertada aos alunos uma situação problema para ele enfrentarem, será pedido aos alunos que eles separem um sistema feito com cinco substâncias, usando técnicas e materiais disponíveis em casa. A ideia é que o aluno torne protagonista de sua aprendizagem, pois ele deverá propor técnicas de separação, para separar as cinco substâncias do sistema. A problematização pode ser: *“Você está em casa, depois de chegar da aula de Química da escola, quando o seu tio “sabichão” chega com duas garrafas: uma contendo uma mistura de água, areia e raspas de lápis e outra contendo uma mistura de feijão preto, arroz cru e limalha de ferro. Te desafia a utilizando apenas os materiais disponíveis em casa, fazer a separação de todos os componentes das duas misturas em 20 minutos. Como você vence esse desafio?”*. Pedir aos alunos para descrever todos os processos que estarão sendo executada durante o experimento.

### Avaliação

- Os alunos deverão entregar um relatório.

---

## **AULA 10 – CONHECENDO PARA ARGUMENTAR.**

**Tema: Visita técnica: SAE/ERPAI, Aterro sanitário e Coleta seletiva.**

### Objetivo:

- Mostrar os recursos disponíveis na cidade, para incentivar a ter atitudes conscientes sobre seus atos.

### Procedimentos:

Esta atividade é bastante proveitosa, para que os alunos observem as técnicas e os procedimentos utilizados pela Química, o que facilitará o entendimento dos métodos de separação de misturas empregadas para purificar a água. Durante a visita, além da filtração e da decantação, poderão ser vistos outros procedimentos usualmente executados no tratamento de água, como a adição de substâncias químicas com o objetivo de coagular e precipitar a sujeira e a adição de cloro para a desinfecção e de fluoretos para a prevenção de cáries.

Nas estações de tratamento de esgotos, procura-se degradar a matéria orgânica vinda dos dejetos humanos. Porém, o resultado final é o que chamamos de água de reuso, não potável e indicada para usos menos nobres – lavagem de pavimentos, como ruas e calçadas, e rega de jardins – por não sofrer os processos de cloração e fluoretação. O aterro sanitário e a coleta seletiva confirma a necessidade de mudar atitudes.

## Situação de Estudo: *Água*

Esse tipo de atividade extraclasse requer planejamento do professor e uma comunicação eficiente com os monitores das estações para verificar o tempo da visitação e os pontos em geral por eles abordados. Considere a possibilidade de recomendar que os alunos levem caneta e um bloco de anotações para registrar as informações que julgarem importantes.

Posteriormente, será pedida, a elaboração de um relato de visita com as explicações pertinentes a cada etapa observada durante as visitas. No trabalho, também deve constar uma comparação das etapas desenvolvidas para o tratamento de água com misturas e separação de misturas.

### **Avaliação**

- A avaliação será feita durante a visita técnica, observando as atitudes dos alunos e deverá entregar um relato da visita técnica.

---

## **AULA 11 – RECONHECENDO A VOZ DO ALUNO.**

**Tema: Impactos ambientais causados pela escassez de água e sustentabilidade.**

### **Objetivo:**

- Observar a fala e argumentos dos alunos sobre assuntos ligados à água e à sustentabilidade.

### **Procedimentos:**

Este encontro será uma roda de conversa, para fazer levantamento do que será visto durante a visita técnica, averiguando a apropriação de ações para cuidar do recurso hídrico bem como das atitudes para diminuir o consumo, visando a sustentabilidade.

### **Avaliação**

- Será contínua com caráter de consolidação de conceitos e atitudes perante à comunidade em que estamos inseridos.

---

## **AULA 12 – ANALISANDO OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS DOS ALUNOS.**

**Tema: Apresentação dos vídeos feitos pelos alunos.**

### **Objetivo:**

- Averiguar argumentos consistentes sobre a água e o que a envolve.

**Procedimentos:**

A atividade com os vídeos será a etapa de consolidação das discussões feitas durante as aulas. Deverá ser observado a contextualização do tema, a criatividade para apresentação da pesquisa, os conceitos citados pelos estudantes e se usaram imagens das visitas técnicas feitas pelos alunos.

**Avaliação**

- Será avaliada a argumentação e apropriação dos alunos sobre o tema apresentado.

---

<b>AULA 13 – AVALIANDO AS ESCRITAS DOS ALUNOS SOBRE OS TEMAS DO TRABALHO.</b>
---

**Tema: Avaliação individual.**

**Objetivo:**

- Verificar como o aluno descreve as informações trabalhadas durante a SE.

**Procedimentos:**

Esta atividade será para averiguar os conceitos e argumentação que os alunos obterão ao longo das aulas da SE. Será proposta uma atividade escrita, na qual os alunos escrevam seus conhecimentos sobre o tema.

**Avaliação**

- A avaliação deverá ser feita através da dissertação do aluno sobre o tema.

---

<b>AULA 14 – CONCLUINDO...</b>
--------------------------------

**Tema: Apresentação dos diagnósticos.**

**Objetivo:**

- Apresentar o resultado e as conclusões do diagnóstico.

**Procedimentos:**

Neste último encontro concluiremos as atividades mostrando os resultados e as conclusões das problemáticas, os grupos irão se alternar apresentando as conclusões e os



conhecimentos produzidos ao longo dos encontros. Tentaremos transformar esse encontro em um momento de troca, onde os alunos poderão compartilhar suas "descobertas", a pesquisa por de trás do trabalho, as conclusões, os anseios, os pontos negativos e positivos. Será proposta também uma avaliação do professor-pesquisador que auxilie a compreender o papel que esse ator desempenhou e desempenha no processo educativo.

### **Avaliação**

- Será feita sobre a apresentação e considerando a organização das informações, a postura diante da turma, a articulação com as atividades posteriores e o diálogo com a turma.
- 

## **8- COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

As diretrizes da *Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais* (SEEMG) entendem que de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº7/2010 e Resolução CNE/CEB nº 4/2010), uma das formas de se entender o currículo é vê-lo nas experiências escolares que se desenvolve em torno do conhecimento, observando as relações sociais, culturais, buscando articular experiências vivenciadas e conhecimentos dos alunos com os saberes historicamente acumulados em suas vidas e uma forma de ajudar a estabelecer as identidades dos estudantes. O foco nos conhecimentos extraescolar e escolares significa que as orientações e propostas curriculares que provêm das diversas instâncias só terão êxito se envolvem os alunos, se aguçarem a curiosidade, a vontade de conhecer mais e melhor o assunto a ser estudado. Estabelecer as metas, os conhecimentos, as habilidades e as competências dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem da educação básica, é uma condição indispensável para o sucesso da aprendizagem como um todo. O ensino da Química, segundo o CBC (proposta curricular do estado, p.13), diz que o ensino tem a responsabilidade de prover um programa conceitual adequado para atender a diferentes necessidades de indivíduos ou de grupos, promovendo também situações favoráveis à superação de prováveis dificuldades em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos. É desejável que estimule e exercite atitudes que favoreçam:

*Em termos da individualidade:*

- O desenvolvimento do respeito próprio e da autodisciplina;
- O uso responsável de nossos talentos, direitos e oportunidades;
- A consciência da responsabilidade por nossa própria vida, dentro de nossas capacidades.

## Situação de Estudo: *Água*

### *Em termos das relações interpessoais:*

- O respeito ao próximo e às diferenças individuais;
- O trabalho cooperativo e a solidariedade;
- O respeito à privacidade e aos direitos dos outros.

### *Em termos da nossa sociedade:*

- A compreensão e a conscientização de responsabilidades como cidadãos;
- A rejeição a valores ou a ações que podem prejudicar indivíduos ou comunidades;
- O respeito à diversidade cultural e religiosa;
- A participação nos processos democráticos por meio de todos os setores da comunidade;
- A priorização da verdade, integridade, honestidade e bondade na vida pública e privada.

### *Em termos do ambiente:*

- A compreensão do lugar dos diversos seres na natureza;
- A compreensão da nossa responsabilidade para com todas as espécies;
- A consciência de nossa responsabilidade para manter um ambiente sustentável para gerações futuras;
- A consciência para a preservação do balanço e da diversidade na natureza;
- A preservação de áreas de beleza e interesse para gerações futuras.

Assim, entendemos que o ensino de Química deve ser associado a um fenômeno, a uma situação problema, a um tema que faça sentido ao estudante. Enfim, a mecanismos que despertem o interesse e agucem a curiosidade. Para as aulas de química e segundo nossa proposta curricular (CBC, p.24) e a proposta de ensino temos as seguintes habilidades por categoria passíveis de serem estimuladas e desenvolvidas:

### *Representação e comunicação*

- Ter participação oral;
- Sintetizar o conteúdo de um texto ou fala do professor;
- Elaborar exposição oral ou escrita sobre assuntos divulgados por texto;
- Descrever fenômenos observados ou fatos presenciados;
- Registrar dados de fenômenos observados;

### *Investigação e compreensão*

- Realizar experimentos;
- Utilizar instrumentos e equipamentos adequadamente;
- Observar os fenômenos criteriosamente;

## Situação de Estudo: *Água*

- Classificar fenômenos ligados a um mesmo princípio organizador de um conteúdo;
- Reconhecer aspectos fenomenológicos e representacionais do conteúdo químico;
- Estabelecer relação de dados obtidos e generalizações possíveis sobre os conteúdos;
- Analisar dados coletados ou resultados obtidos;
- Reconhecer o papel das suposições e hipóteses para a construção de explicações sobre fenômenos estudados;
- Propor explicações teóricas para fenômenos;
- Fazer comparações entre textos que abordam o mesmo conteúdo;
- Discutir resultados para emitir opiniões ou tirar conclusões;

### *Contextualização sócio histórica*

- Respeitar o outro;
- Participar do trabalho e contribuir para a execução em grupo;
- Estabelecer relação entre conteúdos de aula e fatos de sua vida;
- Compreender o papel da tecnologia na construção e apropriação do conhecimento científico;
- Reconhecer e compreender a ciência e a tecnologia químicas como criação humana, portanto inseridas na história e na sociedade em diferentes épocas;
- Reconhecer o papel do conhecimento químico no desenvolvimento tecnológico atual, em diferentes áreas do setor produtivo, industrial e agrícola;
- Desenvolver uma visão crítica sobre a interação do ser humano com os materiais do planeta Terra;
- Contribuir com fontes diversas para a construção do conhecimento em sala de aula;
- Fazer uso do conhecimento da Química nos cuidados com a saúde e segurança;
- Compreender e avaliar a ciência e tecnologia química sob o ponto de vista ético para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito;
- Emitir julgamento com base em argumentação de conhecimento de causa.

## 9- BIBLIOGRAFIA:

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Parâmetros nacionais de qualidade para a educação básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006 v. I.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA Semtec. PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

\_\_\_\_\_. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Resolução CEB no 3 de 26 de junho de 1998.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessário à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Química: proposta curricular. Educação Básica. Belo Horizonte, 2007.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 17, n. 49, p. 39-58, jan./abr. 2012.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. Química Nova, v. 23, n. 2, p.273-83, 2000.

UNICEF BRASIL, Disponível em: < [http://www.unicef.org/brazil/pt/resources\\_9612.htm](http://www.unicef.org/brazil/pt/resources_9612.htm)>. Acesso em março de 2016.

### **APÊNDICE C: Termo de consentimento livre e esclarecido – *via do aluno e responsável***

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, autorizo a utilização das gravações (áudio visual) e imagens (fotografias) produzidas na disciplina de Química, na Escola, como material de pesquisa no projeto “Desenvolvimento de uma situação de estudo sobre o tema água para as aulas de química do ensino médio”. Fica aqui esclarecido que o material audiovisual coletado não será publicado, apenas servirá de subsídio para a referida pesquisa e será salvo em casos de transcrição.

Objetivo da pesquisa: Investigar elementos que emergem no processo de diálogo entre estudantes de ensino médio e sua comunidade, com enfoque para as diferentes interpretações da realidade e para o confronto de ideias e a negociação de significados, buscando estudar o potencial educativo de instrumentos de investigação da realidade na formação de sujeitos para interpretar e atuar em seu socioambiente.

Participação: depoimentos orais e escritos, produção de materiais e entrevistas na disciplina de Química.

Risco: Não haverá riscos para integridade física, mental ou moral.

Benefícios: As informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente na produção de conhecimentos na área de Ensino de Ciências.

Privacidade: Estou ciente de que parte do material produzido poderá ser transcrito, porém, a privacidade do(a) meu(minha) filho(a) será respeitada, ou seja, meu nome e do(a) meu(minha) filho(a) ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, nos identificar, será mantido em sigilo.

Uma vez orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do referido projeto, manifesto meu livre consentimento a respeito da participação do(a) aluno(a): \_\_\_\_\_

Nome do(a) responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) responsável: \_\_\_\_\_

Contato (e-mail), caso queira receber os resultados desta pesquisa: \_\_\_\_\_

Agradecemos sua colaboração,

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Rívia Arantes Martins

E-mail: rivia.martins@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior;

Ituiutaba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

## **APÊNDICE D: Orientações aos estudantes sobre a confecção dos vídeos**

*Queridos estudantes,*

Prestem atenção e leiam esse percurso com calma e atenção, pois este momento de pesquisa é fundamental para a conclusão de nossa situação de estudo com o tema água. Na aula de hoje vocês deverão refletir sobre tudo que produziram e levantaram (brainstorming, levantamento de dados, pesquisas) e a partir disso, pesquisar fontes na internet que complementem as suas informações. Procurem entrar em aplicativos que vocês tenham uma maior visualização do contexto de seu bairro ou mesmo da comunidade escolar.

Vale lembrar que tanto o brainstorming e o levantamento das fontes e informações obtidos, foram produzidos a partir da perspectiva de vocês. Ou seja, de acordo com a forma que vocês entendem a comunidade.

Agora é a hora de aprofundar essas informações buscando fontes que enriqueçam o diagnóstico e contribuam com uma visão mais ampla dos temas que vocês escolheram.

Olhem para as palavras e tentem buscar fontes que complementem as informações que estão nelas. Abaixo está um exemplo de como vocês podem proceder nessa atividade.

As PALAVRAS-CHAVE são referências para ajudar na pesquisa de vocês. Não se limitem a elas!!!

### **EXEMPLOS**

Grupo 1 (ciclo da água): Se em alguma das atividades anteriores vocês constaram que os ciclos da água têm sofrido intervenções, busquem informações sobre esses dados. Tentem encontrar também outros aspectos relacionados com o ciclo da água. Por exemplo: infiltração; regulação dos fluxos hidrológicos; diluição de efluentes (emissários submarinos e subfluviais); produção de energia (usina hidrelétrica); recreação, etc. Como a questão dos ciclos da água é controversa vocês provavelmente encontrarão muitas informações sobre o assunto.

**PALAVRAS CHAVE:** ciclo da água, tratamento de água e esgoto – SAE/ERPAI, mudança de estado físico, emissão de poluentes, emprego da população, produção anual, responsabilidade social, etc.

Grupo 2 (Tratamento da água e reaproveitamento): Se vocês colocaram no esboço das situações que há falta de tratamento de água em algumas regiões que pesquisaram, ou que não há tratamento adequado, busquem fontes que tragam esse tipo de informações (o site da SAE seria um bom lugar para procurar essas informações).

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de água, reaproveitamento de água, esgoto, saneamento, abastecimento, etc.

Grupo 3 (Impactos ambientais/sustentabilidade): Se vocês constaram que não há uma boa destinação de lixo para o tamanho da população, busquem informações que apresentem esses dados. No site do Aterro Sanitário e Coleta Seletiva é possível obter as mais variadas informações sobre destinos de resíduos sólidos, rede de esgoto, população atendida, problemas na infraestrutura, etc.

PALAVRAS-CHAVE: lixo, sustentabilidade, população atendida, aterro sanitário, coleta seletiva, etc.

LEMBREM-SE de guardar todo material que você produzirem e coletarem, além das folhas que vocês estão recebendo hoje. Esse material é fundamental para que continuemos com nossas SE. Portanto não deixem de organiza-lo na pasta do grupo para que possamos utiliza-lo sempre que houver necessidade.

IMPORTANTE: Qualquer fonte de pesquisa utilizada deverá ser acompanhada de referência bibliográfica (site, autor, data, dia da consulta, etc.).

Questão 1. Quais sites vocês visitaram e que tipo de informação foi possível encontrar?

Questão 2. Como as novas informações pesquisadas contribuem para a melhoria do brainstorming, do conhecimento sobre o tema e das situações que favoreçam a melhoria da comunidade escolar como um todo?

Questão 3. Houve dificuldade em encontrar as informações procuradas?

Questão 4. Como é possível incluir as novas informações pesquisadas no que já foi feito?

**APÊNDICE E: Situação de estudo proposta – Olhares e propostas para uma educação crítica**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – Mestrado**  
**Profissional**

**SITUAÇÃO DE ESTUDO TEMÁTICA**  
**Olhares e propostas para uma educação crítica**

Rívia Arantes Martins

**2017**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
SITUAÇÃO DE ESTUDO E OS PASSOS METODOLÓGICOS.....	4
ATIVIDADES.....	5
I. Conhecendo e Diagnosticando as informações .....	5
II. Definindo caminhos.....	6
III. Conhecendo as propriedades da água .....	7
IV. Experimentando .....	8
V. Conhecendo os caminhos das águas.....	9
VI. Tratando a água .....	10
VII. Experimentando para ter argumentos.....	11
VIII. Visitando.....	12
IX. Roda de conversa .....	13
X. Vídeos construídos.....	13
XI. Atividade avaliativa .....	14
XII. Concluindo a SE .....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
LEITURA ACESSADA NA ELABORAÇÃO DA SE .....	16

## APRESENTAÇÃO

Cara professora e caro professor,

Esta situação de estudo é fruto de uma pesquisa empírica realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio da rede pública de ensino de Minas Gêrias (MARTINS, 2016). Como parte dos desdobramentos dessa pesquisa, desenvolvemos uma ferramenta diagnóstica como um possível recurso na formação de sujeitos a partir de uma perspectiva socioambiental.

O conhecimento através da reflexão sobre a ação trata da pessoa estar ciente, no momento da ação, das opções e possibilidades em questão, ou seja, ela é capaz de pensar sobre o que se está fazendo enquanto está fazendo. Os problemas são construídos e estabelecidos a partir de fenômenos que surgem em sala de aula e ou fora dela. Nesse caso, há a criação do novo, a improvisação e o diálogo reflexivo na resolução de situações problemas diagnosticadas.

Nossa motivação na elaboração desta SE é a busca por recursos e contribuições que possam enriquecer o saber do campo ambiental, conceitual e crítico, na perspectiva de uma prática educativa que incorpora os questionamentos da educação socioambiental, no tocante às práticas sociais que estabelecemos entre humanos e natureza e que são permeadas por contradições, desafios e conflitos vivenciados em seus cotidianos. Entendemos que, desse modo possamos problematizar os desafios e conflitos de nossa época, refletindo sobre possíveis mudanças e transformações da realidade a qual nos encontramos. Com essa prática também esperamos promover um olhar reflexivo e compreensivo sobre os fenômenos do mundo e sobre os desafios socioambientais enfrentamos nos dias atuais.

Nossa proposta se concretiza a partir de uma adaptação da SE desenvolvida pelo grupo da GIPEC-UNIJUÍ, que corresponde a um roteiro básico de orientação, uma modalidade de organização para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, a partir de uma situação concreta, de vivência dos alunos, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir uma ação interdisciplinar. [...] Permitindo a reconstrução de totalidades no recorte feito da realidade. É o aspecto da tematização de uma SE, que visa estabelecer interações e intermediações que constituem aprendizados de saberes inter-relacionais e Inter complementares, na constituição do saber escolar (AUTH, 2002, p.139).

Para a proposta de uma SE, é importante ressaltar que ela deve ser aberta, passiva a modificações constantes e contar deve contar com um número pequeno de conceitos, mas representativos para o estudo. Primeiramente, os conceitos terão um entendimento inicial e ao reaparecer na SE deve evoluir em seus significados. Ao professor mediar a situação, fazendo perguntas desafiadoras para perceber os sentidos que os alunos atribuem aos conceitos quando de suas falas, observando suas argumentações e poder recolocá-las em outro nível de significação, mudando os estágios de apropriação do significado. Isso deve tornar possível aos alunos refletir crítica, ações vivenciadas e conceitualmente sobre o meio social, tecnológico e ambiental, para que possam recriá-lo, modificá-lo, à medida que aprendem e modificam-se a si próprios.

## **SITUAÇÃO DE ESTUDO E OS PASSOS METODOLÓGICOS**

Iremos apresentar a seguir uma possível proposta metodológica que visa tornar em prática os desafios da educação química que atua sobre o meio ambiente, que torne o professor mediador das atividades e o estudante protagonista da construção ou reconstrução de seu conhecimento perante determinadas situações, compartilhando saberes, desafios e recursos que auxiliem para amenizar a crise ambiental em que estamos vivenciando.

De acordo com os resultados da pesquisa desenvolvida (MARTINS, 2016), selecionamos a metodologia da situação de estudo, e como ferramenta para visualizar a aplicação da discussão, o recurso de criação de um vídeo, produzidos pelos próprios estudantes, que retrará seus conhecimentos adquiridos durante as atividades propostas pela SE, mostrando suas pesquisas, seus levantamentos de dados, suas reflexões e suas conclusões sobre a situação pesquisada. Nossa proposta em relação ao vídeo é uma forma de o professor transponha as barreiras professor/aluno, e passe a ser mediador entre as TIC e o aluno, espera-se que o processo de interação ocorra em todos os âmbitos, tanto aluno/aluno, quanto aluno/professor, quando na atuação do tutor frente a realização das atividades práticas, ou seja na mediação e argumentação dos fatores vivenciados.

Para trabalharmos com a SE na sala de aula, organizamos os estudantes em grupos que compartilham interesses e desafios semelhantes, os grupos formados deverão trabalhar juntos ao longo de toda a SE. A seleção dos temas leva em consideração aspectos da realidade que afetam o cotidiano do estudante, que permitem questionar as condições sociais e ambientais construídas historicamente e que influenciam nossa relação com o meio que vivemos. Levando esses aspectos em consideração e tendo em mente que os princípios norteadores da SE estão pautados pela transformação social e pela autonomia, os educadores têm a liberdade de formular suas próprias intervenções à medida que for sendo necessário. Ressaltamos também que o SE não pretende constituir-se uma receita pronta ou um caminho exclusivo a ser seguido, seu desenvolvimento depende, portanto, da sensibilidade, da necessidade de informações e da posição social clara da professora e do estudante para atingir seus objetivos.

Como possíveis desdobramentos da SE, consideramos utilizá-lo em diversas situações, como reuniões de associação de moradores, campanha ambiental de escolas e de suas respectivas comunidades podemos ainda ser disponibilizar pela internet os levantamentos feitos pelos estudantes. Assim, esperamos que ele se constitua como uma ferramenta socioambiental, educativa que, fazendo referência a pesquisa feita no coletivo, por jovens estudantes, que apresentam o sonho de novas realidades e a possibilidade de novas ações, também um olhar sobre o papel dos professores e alunos que buscam em suas aulas a transformação social, a emancipação dos sujeitos e a autonomia de seus atos enquanto cidadão.

Esperamos que com a SE e o desenvolvimento desta podemos construir aprendizagens significativas na medida em que estabelecemos interações entre os diferentes saberes do conhecimento e, entre os sujeitos envolvidos neste processo, pois a formação dos estudantes e dos professores faz parte de uma construção coletiva que envolve espaços de interação propiciados pela escola.

## **ATIVIDADES**

## I. Conhecendo e Diagnosticando as informações

### Objetivos

- Conhecer a proposta.
- Estimular o objetivo do diagnóstico.
- Estabelecer os grupos de trabalhos.
- Possibilitar discussões sobre as condições socioambientais.
- Averiguar elementos que interagem na realidade dos alunos.

### Organização da atividade

- O professor apresenta a proposta central da SE, discutido com os estudantes sobre os possíveis objetivos e elementos que podem contribuir para a elaboração do material que favoreça a comunidade.
- Algumas ferramentas para levantamento de dados, pertinentes ao trabalho deve ser apresentada.
- Os estudantes devem fazer grupos de trabalho e procure estimular esses estudantes a conversarem sobre seus interesses em comum. A partir desse exercício são estimuladas discussões sobre os problemas e desafios ambientais reconhecidos por eles. O professor é o mediador desse diálogo e deve enfatizar a dimensão histórica e cultural durante as conversas.

#### UM POUCO SOBRE BRAINSTORMING:

O brainstorming serve a SE, para averiguação de conhecimentos prévios, é considerada uma técnica, usada em grupos, para ser aprimorada sempre que houver necessidade, deve estar de fácil acesso, e estar sempre sendo revisitado para aprimoramento do conhecimento.

#### SUGESTÕES

- ✓ *Chuva de ideias*, sentados em círculo, o(a) professor(a) sorteará um papel e começará a dinâmica dizendo uma palavra que faça referência ao termo sorteado. Em seguida, passará o papel para o aluno ao seu lado e este deverá falar outra palavra e, assim, sucessivamente.
- ✓ *Imagens*, mostrar imagens sobre determinados fatos e pedir aos alunos que se agrupem para falar sobre a imagem.

- Ao final da atividade pedir aos estudantes que considerem possíveis temas que irão orientar a produção do diagnóstico. O tema dos grupos também deve dialogar com a ideia de que os

estudantes estão unidos por esses desafios.

- Os estudantes devem conversar sobre a proposta da SE, tente captar suas expectativas e se a atividade será um desafio. Apresente também a possibilidade dos estudantes contribuírem com o planejamento das atividades. Todo o processo do conhecimento deve estar sensível às necessidades e interesses dos estudantes e deve provocar inquietações que estimulem eles e elas a se posicionarem sobre nosso papel enquanto cidadão.

## II. Definindo caminhos

### Objetivos

- Estabelecer o tema central do diagnóstico;
- Justificar a escolha do tema central do diagnóstico;
- Mostrar diferentes tipos de vídeos e averiguar o mais adequado ao tema.
- Manipular diferentes tipos de mapas, selecionando elementos que podem integrar o mapa dos grupos.
- Considerar os diferentes elementos que compõe um brainstorming.

### Organização da atividade

#### SUGESTÕES PARA A CONCLUSÃO DA SE:

##### \*\* Trabalho:

Tema: Economizar água e esbanjar inteligência.

##### Subtemas:

- Ciclo da água;
- Tratamento da água;
- Impactos ambientais e economia de água;
- Conta de água e energia, como as entender.

##### Trajetória do trabalho:

- 1) Grupo: 6 pessoas
- 2) Criar um vídeo de 5 a 7 minutos, com a participação de todos os integrantes do

grupo na filmagem.

3) Neste vídeo, será avaliada a clareza do tema do grupo e deverá ter os aspectos biológicos, físicos e químicos relacionados ao tema.

4) Serão avaliados a organização, a clareza do tema, o tempo e o contexto do mesmo.

**Obs.:** Todo trabalho de pesquisa deve envolver busca, seleção e organização de informações relacionadas ao tema, portanto é imprescindível que o grupo faça uma pesquisa antes de construir o vídeo.

- Os estudantes conversam em grupo para definir o tema que irão aprimorar seus conhecimentos.
- Após esse momento, os estudantes receberam um roteiro de perguntas como auxílio para que os grupos justifiquem a escolha deles e quais as ferramentas que usaram para a

pesquisa.

- As respostas a essas perguntas e outras considerações dos estudantes são parte do conhecimento que o aluno tem sobre o tema, orientamos aos professores que criem uma pasta para cada grupo, nessa pasta serão constituídas as informações e materiais produzidos pelos alunos.
- Nessa atividade os estudantes, organizados em grupos, começam a estruturar sua pesquisa, discutindo sobre os elementos da consolidação da SE perante o tema do grupo.

#### SUGESTÃO PARA APRIMORAR A ATIVIDADE:

- ✓ Pedir aos estudantes para fazer um esboço em papel A4, sobre os córregos que estão em volta de suas casas e a escola.
- ✓ Levar para esta aula materiais reciclados para os alunos criarem seus mapas do entorno da comunidade escolar.
- ✓ Como é uma atividade de criação, os alunos devem experimentar diversas possibilidades de representação do tema.

- Discuta com os alunos, qual o tipo de vídeo mais adequado para representar o tema com o qual eles querem trabalhar e deverão estruturar de forma sintética os requisitos básicos para que seja possível constituir um vídeo, de que material será feito, que conhecimentos são necessários para construí-lo, quem pode ajudar em sua produção e como ele irá contribuir para uma melhor compreensão do diagnóstico.

### III. Conhecendo as propriedades da água.

#### Objetivos

- Identificar e relacionar as unidades usadas como padrão para indicar diferentes grandezas, como massa, volume, temperatura, densidade, solubilidade.
- Reconhecer as propriedades físicas e químicas da água.
- Elaborar conceito sobre as propriedades da água abordando a relação entre os de diferentes tipos de água e suas propriedades específicas.
- Associar o conhecimento adquirido e discutir como é o caminho da água até chegar a nossas casas e quais os tipos de água que encontramos em nossas casas.

#### Organização da atividade

- Discuta as propriedades gerais e específicas da água, alguns conceitos sobre grandezas físicas, como também propriedades físicas e químicas.
- Averigue que grandeza física ou simplesmente grandeza, é nome chamado para os valores expressos em unidades específicas.



- Perfilhe que para facilita e uniformiza a comunicação científica e comercial entre os diversos países existe o Sistema Internacional de Unidades (SI), que estabelece padrões para as unidades de medidas das grandezas físicas.

#### CURIOSIDADES SOBRE A ÁGUA:

- ✓ De acordo com a ONU, existem 783 milhões de pessoas no mundo que vivem sem água potável. Em 2025, esse número pode chegar a 1,8 bilhão.
- ✓ Uma molécula de água permanece no oceano durante 98 anos.
- ✓ Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de 80% dos casos de doenças no mundo resultam da ingestão de água contaminada, com mais de 25 tipos diferentes de enfermidades.

- Leia e interprete informações e dados que envolvem a água.

- Formule o conceito sobre as propriedades da água abordando a relação entre os diferentes tipos de água e suas propriedades específicas.
- Associe o conhecimento adquirido e discuta como é o caminho da água até chegar a nossas casas e quais os tipos de água que encontramos em nossas casas.

## IV. Experimentando

### Objetivos

- Ler e interpretar informações e dados, mediante o uso de diferentes linguagens ou formas de representação, como gráfico de mudança de estado físico.
- Compreender que as interações entre matéria e energia resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, como acontece nas mudanças de estado físico.
- Mostrar a presença de água em algumas substâncias.
- Simular o tratamento da água.
- Monitorar a temperatura durante o aquecimento de uma amostra de água líquida e construir o gráfico da temperatura em função do tempo de aquecimento.

### Organização da atividade



- Será uma atividade experimental sobre aquecimento de uma amostra de água e a construção do gráfico de mudança de estado físico da água, que além de monitora a temperatura da água líquida e da construção do gráfico correspondente.

**SUGESTÃO PARA DISCUTIR:**

- ✓ Como você interpreta a curva de aquecimento da água da torneira?
- ✓ Qual a temperatura de ebulição da água da torneira?
- ✓ Durante o aquecimento, a temperatura de ebulição da água da torneira permanece constante?
- ✓ O que acontece com o sistema que contém água em ebulição quando você adiciona uma pequena quantidade de sal de cozinha?
- ✓ Compare os resultados obtidos pelo seu grupo com os resultados dos outros grupos de sua sala. Esses resultados são compatíveis?
- ✓ Qual é a função da adição do sulfato de alumínio e do hidróxido de cálcio? Qual é o nome do fenômeno que ocorre após essa adição no tratamento da água?
- ✓ A água obtida por esse tratamento pode ser utilizada para consumo? Por quê?
- ✓ Que atitudes podem ser tomadas para evitar o desperdício da água de uso doméstico? De que forma a água usada pode ser reutilizada?

- Leia e interprete informações e dados, mediante o uso de diferentes linguagens ou formas de representação, como gráfico de mudança de estado físico.
- Abranja que as interações entre matéria e energia resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, como acontece nas mudanças de estado físico.
- Proponha aos alunos, que façam uma simulação do tratamento da água, e durante os procedimentos, averigue atitudes que podem ser tomadas para evitar o desperdício da água de uso doméstico, como também questões que favoreça a reutilização da água e a desinfecção da mesma.
- Discuta a escassez do recurso e proponha ações que visam melhora o ambiente da comunidade como um todo.

## **V. Conhecendo os caminhos das águas.**

### **Objetivos**

- Averiguar mudança de estado físico.
- Analisar curva de aquecimento e resfriamento da água através de gráficos.
- Mostrar vídeos de reportagens atuais sobre a situação da água nos dias de hoje, abordar nestes vídeos a situação da cidade, do estado, do país e do mundo.

### **Organização da atividade**

- Discuta fatores políticos, econômicos e sociais que envolvem o assunto para melhora o

entendimento da SE assunto água, use imagens para discutir as situações.

- Mostre gráficos que discuta as curvas de aquecimento e resfriamento da água, observando as questões socioambientais.
- Após a conversa, apresente aos alunos vídeos informativos sobre água, discutindo como alguns lugares conseguiram reverter o problema da água. Verifique a questão da água no sudeste e o que os cientistas falam sobre esta escassez de água.
- Ao final dos vídeos, pergunte aos alunos sobre quais as impressões que eles tiveram após, ver os vídeos.
- Afere que não existe apenas um tipo de água na natureza, podemos encontrar na natureza águas de vários tipos como: próprias e impróprias para o consumo, contaminadas, com propriedades terapêuticas, potável, salobra, desmineralizada, mineral, destilada, doce, salgada, contaminada, poluída, tratada e desinfetada, etc.

#### SUGESTÕES DE REPORTAGENS:

**\*\* Apresentação dos vídeos para incentivo ao trabalho:**

✓ Solução de seca em Nova Iorque (11'16")

<https://youtu.be/1Jv87orMxMg>

✓ Reportagem especial sobre a seca do sudeste (4'56")

<https://youtu.be/5SxKnZVrJBo>

✓ Cientista explica o calor no sudeste (21'43")

<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2014/02/fantastico-explica-calor-extremo-deste-verao-no-brasil.html>

## VI. Tratando a água

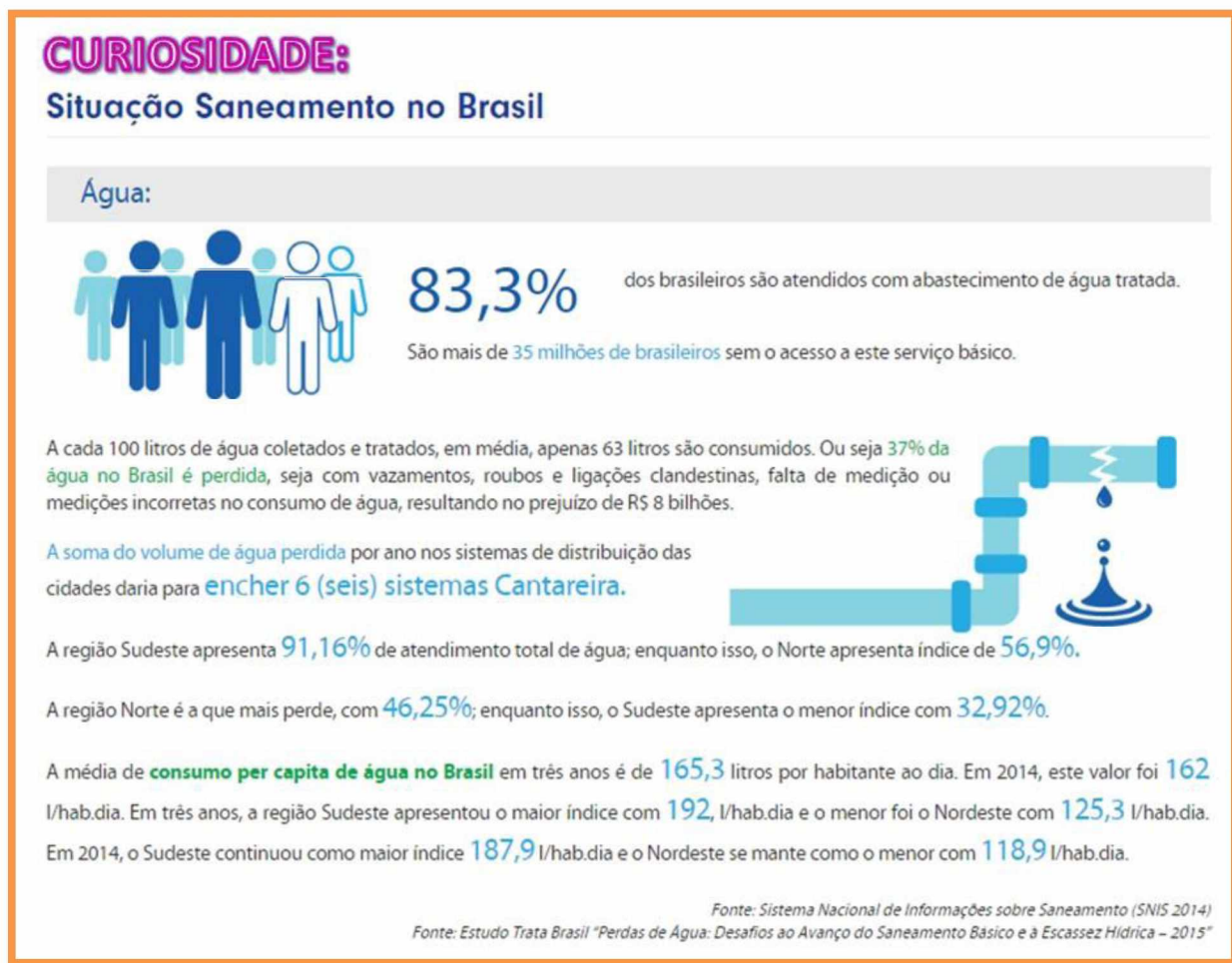
### Objetivos

- Conhecer os vários tipos de processo de separação de materiais.
- Identificar característica, para desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de conservação ambiental e saneamento básico, como é o caso do tratamento de águas servidas e da purificação de água com vistas à potabilidade.

### Organização da atividade

- Discuta alguns conceitos de processos de separação de mistura e purificação.
- Identifique características de uma mistura e o entendimento de suas propriedades possibilitando desenvolver procedimentos que atendam a várias necessidades de socioambientais e socioculturais.
- Discuta sobre como cuida da água da chuva que é reaproveitada em algumas casas que tem esta prática.

- Investigue como evitar doenças, devido à falta de tratamento da água nos dias de hoje.



## VII. Experimentando para ter argumentos

### Objetivo

- Investigar algumas misturas e possibilidade de separação.

### Organização da atividade

#### SUGESTÃO PARA SITUAÇÃO PROBLEMA:

- ✓ Você está em casa, depois de chegar da aula de Química na escola, quando o seu tio "sabichão" chega com duas garrafas: uma contendo uma mistura de água, areia e raspas de lápis e, outra contendo uma mistura de feijão preto, arroz cru e limalha de ferro. Seu tio te desafia a utilizar apenas os materiais disponíveis em casa para fazer a separação de todos os componentes das duas misturas em 20 minutos. Como você vence esse desafio?



- Investigue algumas misturas e possibilidades de separação das substâncias.
- Durante a atividade experimental, proponha uma situação problema para os estudantes enfrentarem, eles devem propor técnicas de separação, para separarem um sistema feito com cinco substâncias, usando técnicas e materiais disponíveis em casa.
- A ideia é que o aluno torne protagonista de sua aprendizagem, pois ele deverá propor técnicas de separação, para separar as cinco substâncias do sistema.

## VIII. Visitando

### Objetivo

- Mostrar os recursos disponíveis na cidade, para incentivar a ter ações conscientes sobre seus atos.

### Organização da atividade

- Esta atividade, mostre aos estudantes os recursos disponíveis na cidade, para incentivar a ter ações conscientes sobre seus atos. Esta atividade é bastante proveitosa, para que os alunos observem as técnicas e os procedimentos utilizados pela Química, o que facilitará o entendimento dos métodos de separação de misturas empregadas para purificar a água e desinfecção da mesma.

#### SUGESTÃO

- Para melhor aproveitamento da visita, é interessante que o professor crie um roteiro com questões sobre os locais que irão visitar, esta atividade pode ser feita antes mesmo do dia da visitação.

- Durante a visita na estação de tratamento de água, além da filtração e da decantação, deverão ser vistos outros procedimentos usualmente executados para o tratamento de água, como a adição de substâncias químicas com o objetivo de coagular e precipitar a sujeira e a adição de cloro para a desinfecção e de fluoretos para a prevenção de cáries.

#### ATENÇÃO PROFESSOR:

A realização desse tipo de atividade necessita de um planejamento minucioso de todas as etapas, desde a preocupação com o contato com a direção da escola, agendamento da visita, autorização dos pais, liberação da secretaria de educação, o transporte dos estudantes, as pessoas que acompanharão os ônibus, a alimentação, a elaboração de sugestões de perguntas que serão feitas durante a visita pelos estudantes, dentre tantos outros aspectos. Além disso, há a necessidade de se adequar a situações não planejadas que podem ocorrer no momento da visita, como, no nosso caso, o fato dos estudantes que não responderam ao questionário proposto para conhecimento prévio dos alunos sobre os locais a serem visitados.

- Nas estações de tratamento de esgotos, procure verificar como ocorre a degradação da matéria orgânica vinda dos dejetos humanos.

- O aterro sanitário e a coleta seletiva deverá

confirma a necessidade de mudar atitudes.

- Peça a elaboração de um relato de visita com as explicações pertinentes a cada etapa observada durante as visitas. No trabalho, também deve constar uma comparação das etapas desenvolvidas para o tratamento de água com misturas e separação de misturas.

## IX. Roda de conversa

### Objetivos

- Observar a fala e argumentos sobre assuntos ligados a água e a sustentabilidade.
- Discutir e definir, a partir das atividades anteriores, os questionamentos que orientarão a roda de conversa.
- Produzir um pequeno roteiro de acompanhamento para a roda de conversa.

### Organização da atividade

- Reconheça a voz dos alunos, através de uma roda de conversa, averiguando o que viram durante as visitas.
- Verifique o entendimento dos alunos durante as visitas.

#### RODA DE CONVERSA...

No contexto da pesquisa a escolha dessa técnica – *Roda de Conversa* – ocorreu principalmente por sua característica de permitir que os participantes expressem, concomitantemente, suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, assim como permite trabalhar reflexivamente as manifestações apresentadas pelo grupo. Para que a atmosfera de informalidade e descontração pudesse ser mantida, utilizou-se o termo *Roda de Conversa* para referir-se aos encontros, pois se entende que esse termo é adequado, tanto ao ambiente escolar, quanto ao grupo dos alunos.

- Discuta assuntos como consumo consciente, formas corretas de descartes de resíduos também procure observar a autonomia do aluno durante a conversa.
- Observe nos alunos argumentos conscientes. É interessante dividir a conversa em: O que acharam da visita? Como iriam produzir o vídeo sobre o tema do grupo? E também questionar, se acharam que valeu a pena ou não, ter ido para a visita técnica, se houve aproveitamento para a produção do vídeo?

## X. Vídeos construídos

### **Objetivo**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Averiguar argumentos consistentes sobre a água e o que a envolve.</li></ul> |
|---|

### **Organização da atividade**

- Analise os conhecimentos adquiridos dos alunos, na apresentação dos vídeos feitos por eles.
- Observe o contexto, a criatividade e os conceitos apresentados no vídeo.
- Observe se existem imagens da visita técnica, nas discussões dos vídeos.

## **XI. Atividade avaliativa**

### **Objetivo**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Verificar se o aluno assimilou as informações trabalhadas durante a apresentação dos vídeos.</li></ul> |
|--|

### **Organização da atividade**

- Observe a fala e argumentos sobre assuntos relacionados à água e a sustentabilidade.

## **XII. Concluindo a SE**

### **Objetivos**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Apresentar o resultado e as conclusões do diagnóstico feito pelo professor aos alunos.</li><li>- Conversar sobre possíveis ações futuras para ser feito pela escola e pela comunidade.</li></ul> |
|--|

### **Organização da atividade**

- Apresente para os alunos, o que será observado durante a análise das atividades da SE.
- Mostre através de gráficos, imagens e falas ditas pelos próprios alunos durante as aulas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. C. P. de; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; M., R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Construção Curricular em Rede**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 161-176.

AUTH, M. A. **A Formação de Professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MORALES, G. B. (Re)conhecendo nosso ambiente, uma adaptação de diagnóstico participativo para a apreensão, reflexão e ação sobre a realidade. 2013. 153 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília. 2013.

MORAN, J. M. O Vídeo na sala de aula. *Revista Comunicação; Educação*. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

## LEITURA ACESSADA NA ELABORAÇÃO DA SE

ANGOTTI, J. *Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências*. São Paulo: FEUSP, Tese de Doutorado, 1991.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. (Orgs.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Unijuí, 2007. p.13-48.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 1999.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

TOZONI-REIS, M. *Fundamentos Teóricos para uma Pedagogia crítica da Educação Ambiental: algumas contribuições*. Trabalho Apresentado no GT 22 da 30ª Reunião Anual da ANPED, 2007. Trabalho disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT22-3311-Int.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2016.