



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão**

**Faculdade de Educação**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
(Mestrado Profissional)**

**Produto da Dissertação de Mestrado  
Material para uso de Professores**

**A Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como uma  
proposta curricular para o Ensino Médio Politécnico no Rio  
Grande do Sul**

**Daniel de Souza Pereira**

Pelotas, 2016

## RESUMO

PEREIRA, Daniel de Souza. **A Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como uma proposta curricular para o Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul.** 2016. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

Prof. Orientador: Verno Krüger

A dissertação de mestrado tem por objetivo analisar os resultados do desenvolvimento de um projeto de ensino na disciplina de Seminário Integrado, sendo este uma proposta para o Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul, fundamentado em pressupostos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Foi desenvolvido com uma turma de segundo ano do ensino médio. Neste projeto de ensino foram propostas ações a partir de um enfoque curricular CTS para o processo de ensino-aprendizagem em Seminário Integrado. Começamos com os conceitos básicos e implicações sociais que o tema “qualidade da água de abastecimento público em Pelotas” integrando o conhecimento e a formação cidadã do estudante. Além da análise do projeto de ensino aplicado, esse trabalho inicia com o levantamento das ideias prévias dos alunos sobre o tema, a fim de fornecer elementos e qualificar o pesquisador no ambiente da pesquisa. O projeto de ensino foi desenvolvido com o enfoque curricular CTS, que está apresentada com seus referenciais teóricos. A metodologia escolhida, estudo de caso, uma vez que o pesquisador é o professor dos alunos envolvidos na pesquisa e também o projeto e seus resultados. A escolha do tema utilizado no projeto de ensino foi feita pelos próprios alunos, o que facilitou no desenvolvimento da proposta. O objetivo dos alunos foi conhecer se a água de abastecimento público no município de Pelotas, possui qualidade adequada dentro dos padrões da legislação no que se refere a consumo humano. A análise do desenvolvimento do projeto permitiu identificar que os alunos quando estimulados a serem protagonistas da sua própria formação mudam o comportamento no que se refere ao interesse de aprender, o que contribui de sobremaneira na construção da autonomia dos estudantes. O projeto com enfoque curricular CTS, se mostrou adequado para a disciplina de Seminário Integrado, pois o aluno foi o agente da sua própria formação, o que oportunizou a construção da sua autonomia, um dos pressupostos do enfoque CTS. O projeto será reaplicado no segundo semestre de 2016, contribuindo para um melhor desenvolvimento na disciplina de Seminário Integrado.

**Palavras-chave:** projeto de ensino; CTS; Seminário Integrado; Ensino Médio Politécnico.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	4
2 O MOVIMENTO CTS .....	5
3 METODOLOGIA .....	7
4 PROJETO.....	12
4.1 Introdução.....	12
4.2 Objetivo Geral .....	14
4.2.1 Objetivos Específicos .....	14
4.3 Justificativa .....	15
4.4 Pressupostos Teóricos.....	17
4.5 Contextualização do Projeto .....	20
4.6 Mapa Conceitual dos Conteúdos .....	22
4.7 Cronograma das Atividades Desenvolvidas no Projeto .....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS .....	56

## 1 INTRODUÇÃO

Prezado professor, este material é produto da pesquisa que desenvolvi como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, através da Faculdade de Educação e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, entre maio de 2013 e maio de 2016.

Neste período dediquei-me a investigação do enfoque curricular CTS, ser uma alternativa para o Ensino Médio Politécnico. O projeto de ensino que desenvolvi, com o enfoque curricular CTS, foi numa turma de 2ª ano do Ensino Médio, numa escola da zona urbana de Pelotas.

O ensino de ciências, atualmente está distante de possibilitar ao estudante uma forma de participação consciente nessas decisões, visto que é tratado de forma tradicional, onde o que interessa é ensinar os conceitos científicos desvinculados da realidade dos alunos.

Para dar conta, ou melhor suprir essa carência, surge a proposta de ensino que contemple debates sobre interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), a referida proposta vem ganhando espaço cada vez mais espaço no Ensino de Ciências.

Seus resultados compõem este material que é dirigido a professores que lecionam o componente curricular Seminário Integrado, no Ensino Médio Politécnico.

No decorrer do capítulo do projeto de ensino, temos a indicação de vários anexos. Para que este produto não tenha um volume exagerado de material, os anexos descritos no corpo do texto devem ser buscados na dissertação de mestrado “A Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como uma proposta para o Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul”, que orienta o produto aqui apresentado.

## 2 O MOVIMENTO CTS

Para compreendermos o enfoque curricular CTS no contexto das políticas públicas para o Ensino Médio no Brasil, torna-se necessário contextualizar a origem deste movimento. Neste capítulo busco explicar aspectos que desencadearam discussões para o surgimento desses estudos nos países capitalistas e como se deu sua intervenção no Brasil. Pretendo, por meio de uma revisão de literatura, através de leitura de artigos, livros apresentar os conceitos e objetivos dos estudos CTS voltados para a esfera educacional. A partir do estudo das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, constatou-se sinalizações para uma abordagem CTS, e por fim apresento considerações que efetivem essa proposta no Ensino Médio Politécnico.

Auler e Bazzo (2001) afirmam, que para discutirmos sobre a implementação do enfoque CTS no contexto da educação brasileira, torna-se necessário considerarmos que historicamente o movimento emergiu em países nos quais as condições materiais estavam razoavelmente satisfeitas, e que questionaram o modelo linear tradicional de progresso. Os autores salientam ainda que no Brasil, a cultura de participação da sociedade em questões nacionais é bastante limitada.

Desta maneira, entende-se que é necessária uma reflexão sobre as condições históricas do contexto brasileiro no que tange a ciência e a tecnologia (CT). Assim, é indispensável que nos remetemos à industrialização, que, foi extremamente tardio baseado na importação de tecnologias e de técnicos estrangeiros, movidos por propósitos imediatos, no qual a CT nunca foram as prioridades reais das políticas públicas adotadas pelo Brasil.

Os pressupostos do CTS têm se ampliado por toda a sociedade, agregando adeptos, especialmente na área educacional. Geralmente compreende uma área em que os estudos preocupam-se em abordar a CTS, expressando suas relações no âmbito social. “Visa também ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, de forma e enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científico-tecnológica e a sociedade” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Os pressupostos CTS são utilizados no ensino de acordo com diversos níveis de intensidade que vão desde a inserção de CTS como elemento de motivação em currículos de ciências tradicionais, até currículos totalmente de acordo com o enfoque CTS.

Para Santos (2001), essa diversidade deve-se principalmente ao valor diferenciado que é atribuído à ciência, à tecnologia e à sociedade. O autor destaca que essas tendências podem ser criticadas, mas nunca subestimadas, e as classifica de três maneiras diferentes: aquelas que privilegiam a ciência, aquelas que deslocam esse privilégio para a tecnologia e as que deslocam para a sociedade.

Com relação ao enfoque CTS no contexto educacional, Medina e Sanmartín (1990, p.6) indicam que este deve seguir os seguintes objetivos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas;
- Questionar a distinção convencional entre o conhecimento teórico e conhecimento prático;
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis da educação;
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

No enfoque CTS para o ensino, Santos e Mortimer (2002) evidenciam como o contexto sócio-cultural e ambiental, influencia nos enfoques e nos conteúdos de ciência e tecnologia; como a ciência e a tecnologia influenciam aquele contexto, e finalmente, como ciência e tecnologia tem efeitos recíprocos e que suas inter-relações variam de época para época e de lugar para lugar.

Desta maneira um enfoque CTS pressupõe necessariamente uma compreensão do que vêm a ser as inter-relações entre esta tríade. Portanto os conteúdos dos currículos CTS devem evidenciar os contextos mais amplos (social, econômico, político, cultural, ambiental) nos quais se situam a ciência e a tecnologia, e como estas influenciam por sua vez aqueles contextos e vice-versa.

### 3 METODOLOGIA

De acordo com as características da minha dissertação, escolhi o estudo de caso, de base qualitativa, para investigar como o enfoque curricular CTS seria uma proposta para o Seminário Integrado. Segundo Lüdke e André (1986, p.17), essa metodologia tem por objetivo estudar um único caso e deve ser aplicado, quando o pesquisador possui a intencionalidade de investigar uma situação singular, particular, como a pesquisa que desenvolvi, pois foi restrita a uma turma, numa escola estadual de Ensino Médio, na cidade de Pelotas.

Ainda, as autoras Lüdke e André (1986) apresentam um conjunto de características fundamentais, referentes ao estudo de caso:

- .Os estudos de caso visam à descoberta.
- .Os estudos de caso enfatizam “a interpretação de um contexto”.
- .Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda.
- .Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação.
- .Os estudos de caso revelam experiências vicárias e permitem generalizações naturalísticas.
- .Estudos de caso procuram representar os diferentes e, às vezes, conflitantes pontos de vista presentes numa situação social.
- .Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, 18-20)

As características apontam para um estudo que tem a preocupação na constante reformulação dos seus pressupostos, uma vez que o conhecimento está sempre em constante evolução, ou seja, nunca está pronto.

O estudo de caso preocupa-se em retratar a complexidade numa situação singular, focando a totalidade do problema. A seguir, passo às fases de desenvolvimento do estudo de caso.

Um estudo de caso apresenta três fases em seu desenvolvimento. Ele caracteriza-se da seguinte forma: inicialmente, há a fase exploratória; num segundo momento, há a delimitação do estudo e a coleta de dados; e, num terceiro estágio, há a análise

sistemática desses dados, culminando na realização do relatório (NISBET E WATT, apud LÜDKE E ANDRÉ, 1986).

A fase inicial constitui a preparação do terreno de pesquisa. É o momento de definir mais precisamente o objeto, de especificação dos pontos críticos e das questões que serão levantadas, do contato com o campo e com os sujeitos envolvidos, de selecionar as fontes que servirão para coleta de dados. Esse começo, apesar de ter toda essa preocupação com o estudo, não tem a intenção de predeterminar nenhum posicionamento, pelo contrário, o interesse será de explicitar, reformular ou até mesmo abandonar alguma questão inicial.

Depois dessa fase exploratória, o pesquisador deve identificar os contornos do problema a ser estudado, podendo, então, coletar os dados sistematicamente, usando os instrumentos de sua escolha que, para ele, são os mais adequados para caracterizar a problemática.

O terceiro momento que representa o desenvolvimento do estudo de caso é a fase de análise dos dados e da elaboração do relatório. Desde o começo do estudo, há uma preocupação em selecionar as informações para que elas possam ser disponibilizadas aos que se interessem. Essas observações preliminares podem ser demonstradas por escrito ou, até mesmo, por uma apresentação visual ou auditiva. O pesquisador poderá usar também *slides*, fotografias com a intenção de apresentar algum aspecto relevante da pesquisa.

É importante acrescentar que essas três fases não constituem uma sequência linear, havendo uma superposição entre elas. Não há como precisar um instante de separação, uma vez que elas “se interpolam em vários momentos, sugerindo apenas um movimento constante no confronto teoria-empírica”. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.23)

Um ponto relevante levantado pelas autoras é o fato de surgirem problemas com relação à escolha do caso e à análise dos resultados. Elas apontam para a possibilidade de as generalizações terem uma menor relevância, isso porque os casos são tratados particularmente.

Dessa forma, “a questão de escolher, por exemplo, uma escola comum da rede pública ou uma escola que esteja desenvolvendo um trabalho especial dependerá do tema de interesse, o que vai determinar se é um tipo de escola ou em outro que a sua manifestação se dará de forma mais completa, mais rica e mais natural (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.23). As generalizações do que se colheu e apreendeu em determinado

contexto para outras situações vão variar conforme o leitor ou o usuário desse tipo de estudo.

Entre as técnicas voltadas à pesquisa qualitativa: a observação participante, a entrevista e a história de vida. A dissertação enquadra-se na observação participante.

Cabe salientar que esta técnica apresenta quatro tipos de observadores: o participante completo, o participante como observador, o observador como participante e o observador total ou completo. Dentre os quatro tipos, eu me enquadro em participante como observador.

Nessa técnica de pesquisa qualitativa, a observação participante, os investigadores imergem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam.

Segundo Moreira (2002, p. 52), a observação participante é conceituada como sendo “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”.

O autor explica que essa técnica foi impulsionada por um grupo de estudiosos da Escola de Chicago, que fizeram pesquisas de campo, estudando e observando grupos sociais da zona urbana, na década de 20. O interesse principal desses pesquisadores era interagir com os informantes, compartilhar suas rotinas, preocupações e experiências de vida, colocando-se no lugar dos sujeitos observados, tentando entendê-los.

Ainda, segundo Moreira, o principal produto dessa observação participante é o que se conhece por relato etnográfico, entendido como “relatos detalhados do que acontece no dia-a-dia das vidas dos sujeitos e é derivado das notas de campo tomadas pelo pesquisador” (MOREIRA, 2002, p.52).

Lüdke e André (1986, p. 25) discutem o caráter científico da técnica de observação, uma vez que as observações de cada um são muito pessoais, sendo influenciadas por vários fatores, como: história de vida, bagagem cultural, grupo social a que pertence, aptidões e predileções. Esses fatores acabam influenciando nosso olhar, no sentido de privilegiarmos certos aspectos e não outros. Uma justificativa dada, para que essa técnica seja válida enquanto instrumento científico de investigação, é o fato de ela ser controlada e sistemática, implicando “a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 25).

Nesse estágio de preparo, o pesquisador deverá delimitar 'o quê' e 'o como' observar, definir o objeto e o foco da investigação, cabendo também a escolha do grau de envolvimento com a pesquisa. Há uma tipologia sobre o papel que o pesquisador assume na hora da coleta dos seus dados. Essa tipologia é levantada por Gold (apud MOREIRA, 2002, p. 52-4), entendendo que o investigador, dependendo do seu envolvimento com a pesquisa, pode tornar-se: a) participante completo; b) participante como observador; c) observador como participante; e d) observador total ou completo.

De acordo com Junker (apud LÜDKE E ANDRÉ, 1986), o pesquisador, apesar de falar sobre os objetivos da pesquisa, não revela seu total interesse, somente parte do que pretende. Esse posicionamento é tomado para que não haja alterações nos sujeitos estudados. Após ser efetivada a negociação, o investigador terá acesso às atividades cotidianas dos sujeitos, sendo sua tarefa a de ganhar mais confiança do grupo e compreender como os informantes constroem os sentidos que são de importância para eles. Chegará um determinado tempo em que o pesquisador começará a escrever alguns resultados. E, dando-se por satisfeito ou impedido por questões de tempo, financeiras ou outras quaisquer, decidirá deixar o ambiente de pesquisa.

O professor pesquisador Daniel de Souza Pereira, professor titular da turma 202, de segundo ano do Ensino Médio, turma esta que foi escolhida pelo professor como objeto de estudo durante dois trimestres em 2015, esteve durante toda a etapa do projeto inserido no cotidiano dos alunos, atuando tanto como professor do componente curricular Seminário Integrado, onde se deu efetivamente a pesquisa, como também professor da disciplina de Química Como já mencionado anteriormente, a técnica escolhida por mim foi a técnica de pesquisa qualitativa, observação participante.

A coleta de dados ocorreu nas dezoito atividades propostas no decorrer do projeto de ensino. Este objeto da pesquisa e os principais materiais foram anotações em diário após cada atividade desenvolvida, através da produção de textos desenvolvidos pelos alunos e nas apresentações orais que os mesmos desenvolveram durante o projeto.

Ainda, constaram os debates orais que foram registrados por mim no diário.

Para a análise dos dados, utilizei como ferramenta metodológica a Análise Textual Discursiva (ATD), um método de análise que se insere entre as análises de discurso e organiza-se em torno de quatro focos: (1) desmontagem dos textos, processo de unitarização; (2) estabelecimento de relações, processo de categorização; (3) captando o novo emergente, produção do metatexto; e (4) um processo auto-organizado no qual

emergem novas compreensões, com resultados que não poderiam ser previstos (MORAES e GALIAZZI, 2011).

De acordo com Moraes (2003), esse processo é comparado a uma tempestade de luz, em que, a partir da construção da desordem, surgem *insights*, que possibilitam novas compreensões em relação aos fenômenos investigados. O conjunto dos elementos textuais significativos construídos a partir da coleta dos dados empíricos constituirá o *corpus* da análise.

A ATD inicia com o processo de unitarização que consiste em fragmentar o texto em unidades de análise. Depois, passa-se ao processo de categorização que implica estabelecer relações entre as unidades de análise semelhantes para estabelecer as categorias de análise. O processo de categorização envolve interlocuções empíricas e teóricas, para explicar as novas compreensões provenientes da análise.

A captação do novo emergente possibilita a comunicação e validação dos resultados por meio da produção de metatextos analíticos e interpretativos. A auto-organização é caracterizada pela desconstrução e emergência do novo e pela comunicação das compreensões emergentes (MORAES e GALIAZZI, 2011).

## **4 PROJETO**

O projeto “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas”, é a proposta de intervenção, com enfoque CTS, que ocorreu no componente curricular Seminário Integrado e se apresenta como uma proposta curricular com enfoque CTS para o Ensino Médio no estado do Rio Grande do Sul. A seguir, estarei apresentando o projeto que está em andamento em uma turma de Ensino Médio, no turno da tarde, com alunos do 2º ano.

### **4.1 Introdução**

O projeto “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas”, será desenvolvido numa escola pública da rede estadual, no município de Pelotas, localizada no centro de Pelotas, zona urbana. O adiantamento escolhido para tal desenvolvimento do projeto é o 2º ano do Ensino Médio, com a turma 202, que desenvolve suas atividades no turno da tarde. A turma conta com 34 alunos. O projeto será desenvolvido no componente curricular Seminário Integrado (SI). O componente curricular surgiu quando da reformulação do Ensino Médio em 2011, que altera o seu caráter formativo e passa a se chamar de Ensino Médio Politécnico, com enfoque de preparação para a cidadania e para o trabalho.

O componente curricular Seminário Integrado (SI) surge como um componente de caráter importante, pois nele é desenvolvido um trabalho com pesquisa, o que pode proporcionar uma autonomia dos alunos, pois eles tornam-se protagonistas da sua própria formação. Nesta perspectiva o professor tem o papel de orientar os trabalhos e agir como um facilitador para que as propostas possam se efetivar neste espaço de construção de conhecimento. O componente curricular Seminário Integrado (SI) tem carga horária variada, este acréscimo ocorre de forma gradativa, no primeiro ano do Ensino Médio, são três hora-aula por semana, no segundo ano do Ensino Médio, são cinco hora-aula por semana e no terceiro ano temos sete hora-aula por semana, em todos os anos uma parte desta carga horária é realizada em turno inverso ao de matrícula do aluno. Este dado referente a carga horária do componente curricular Seminário Integrado, foi retirado da escola em que trabalho. Todo o professor é habilitado a lecionar o componente curricular SI, pois a mesma não requer uma formação específica, portanto a escolha dos professores não se dá por critérios pedagógicos mas sim leva em conta a necessidade de

complementar a carga horária determinada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, atualmente quando o professor possui um concurso ou contrato de 20 horas, têm que trabalhar 16 períodos.

O componente curricular ocorre na forma de projetos, que geralmente são organizados pelos coordenadores pedagógicos e colocados em discussão com os professores e assim, todos os alunos de uma referida série/ano, trabalham a mesma temática. Por exemplo, todos os alunos trabalharam no ano letivo de 2014, um projeto referente à Copa do Mundo, o que difere na forma de trabalho é a criatividade do professor.

É importante ressaltar também que o professor tem autonomia e é respeitado de acordo com sua forma de trabalho, também o interesse do professor é levado em conta pela coordenação pedagógica. A coordenação pedagógica exige que seja apresentado todo o material que foi desenvolvido no decorrer do trimestre, ou período de desenvolvimento do projeto, na forma de um portfólio.

Após apresentar um pouco do componente curricular SI, na escola onde leciono, tanto nos seus aspectos administrativos e pedagógico, faço a seguir a discussão de como entendo os projetos de intervenção, no que diz respeito a sua importância no contexto da escola.

Entendo que a escola, como um importante agente formador, precisa de projetos de intervenção. Neste sentido, o projeto de ensino “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas” vem contribuir com uma proposta curricular, com enfoque CTS para o desenvolvimento do processo educativo. O educador é o mediador do conhecimento diante do educando, que é o sujeito de sua própria formação, neste contexto os projetos podem contribuir para ações pedagógicas diferenciadas.

O projeto tem a intenção de buscar diferentes maneiras de desenvolver a construção do conhecimento, visando à socialização do mesmo, utilizando leitura de textos informativos, discussão, estudo de conteúdos específicos, pesquisa e, principalmente a discussão de temáticas sócio-científicas.

A proposta de trabalhar a temática “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas”, surgiu no início de 2014, quando eu estava começando a desenvolver um projeto de ensino em sala de aula, com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio na disciplina de Química, sobre água mineral. No projeto os alunos questionavam-se, por exemplo, *“água mineral não é a nossa realidade, consumimos água da torneira, porque*

*não estudar isso então*”, com está inquietação recolhida na íntegra da forma que o aluno transcreveu durante uma das atividades do projeto água mineral, comecei a refletir sobre a escrita do aluno, de sua inquietação e principalmente do seu interesse em estudar algo que estivesse relacionado ao seu cotidiano, como trabalho com o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que entre os seus pressupostos prevê que sejam desenvolvidas atividades tenham relação com o cotidiano dos alunos, ou seja, que para eles façam sentido e que possam a partir dos estudos, construções possam fazer diferença, no que se refere uma apropriação do conhecimento científico que está relacionado com o tema em estudo e principalmente um posicionamento, associado a uma tomada de decisão, que são os objetivos pretendidos quando trabalhamos com o enfoque CTS.

A temática se tornou ainda mais interessante, visto que neste ano de 2015, o país estava sofrendo uma crise hídrica, de dimensões que preocupavam a sociedade em geral, visto que os governos não se prepararam para tal situação e mostram uma incapacidade de articulação para resolver tal questão. Tal fato já se vive no nordeste há muitos anos, mas que só veio à tona agora, visto que o estado mais rico da nação, o estado de São Paulo, está plenamente afetado por tal situação e por ser o estado mais rico, tem repercussão para todos os estados brasileiros de alguma forma.

Um dos principais impactos devido à escassez de chuvas em tal região, diz respeito ao comprometimento com a produção de energia, o governo federal teve de acionar as termelétricas, cujo custo é bem mais elevado que o das hidrelétricas, o que gerou um reajuste nas tarifas de energia elétrica e quem paga a conta é a população.

## **4.2 Objetivo Geral**

O projeto visa compreender o processo de conscientização dos alunos em relação à água e conhecer os processos de potabilização para preservar e não desperdiçar este recurso.

### **4.2.1 Objetivos Específicos**

- Facilitar a autonomia do aluno, como sujeito de sua própria formação;
- Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- Interpretar e elaborar textos, mapas, gráficos e tabelas;
- Desenvolver a leitura e analisar de forma crítica;

- Interpretar *charges*;
- Promover a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, através da pesquisa;
- Colaborar com os estudantes para melhorar o pensamento crítico, o raciocínio lógico, a resolução criativa de problemas e a tomada de decisão;
- Promover a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- Facilitar na aprendizagem de conceitos científicos;
- Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias;
- Promover o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia;
- Promover um debate consenso.

### 4.3 Justificativa

A água é um recurso natural de valor inestimável. É essencial à vida e todos os organismos vivos no planeta Terra dependem dela para sua sobrevivência. Além de ser um insumo indispensável à produção e um recurso estratégico para o desenvolvimento econômico, ela é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm em equilíbrio os ecossistemas. O suprimento de água doce de alta qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta. O planeta Terra é o único planeta do sistema solar que possui água nos três estados físicos, e as mudanças de estado físico da água no ciclo hidrológico são fundamentais e influenciam os processos biogeoquímicos nos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Sabemos que o planeta Terra é formado por muita água, e que o Brasil é rico em recursos hídricos, mas que apenas 1% da água do Planeta está disponível para o uso. É um bem social indispensável à adequada qualidade de vida da população. A disponibilidade de água adequada ao consumo humano é pequena comparada com a demanda mundial, o que torna essencial a preservação deste bem natural. Para tanto, devem ser tomadas certas medidas que preconizem sua preservação, tais como: tratamento das águas residuais, oriundas das cidades, antes de ser lançado nos rios,

evitar o desperdício, preservar o leito e as nascentes dos rios e criar campanhas de conscientização e educação ambiental.

Recentemente muito se tem falado a respeito da crise hídrica, e especula-se sobre a possibilidade da escassez deste recurso vital se tornar motivo de guerras entre países. É preciso haver consciência de que, exceto no caso de regiões do planeta em que há uma limitação natural da quantidade de água doce disponível, na maioria dos países o problema não é a quantidade, mas sim a qualidade desse recurso, cada vez pior devido ao mau uso e à sua gestão inadequada.

Conscientes de que a água é um bem do qual dependerão as futuras gerações, sentimos a necessidade de aprofundar o estudo e pesquisa desta temática com o objetivo de esclarecer quanto ao uso deste recurso precioso e insubstituível.

É notória a progressiva degradação ambiental que favorece o esgotamento dos recursos naturais, principalmente a água. Diante desta problemática, deve-se promover a formação de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria de qualidade ambiental.

Acredito que a temática água, por ser tratar de um tema atual e por estar em ampla discussão no contexto nacional, devido às graves crises de abastecimento de água na região sudeste do Brasil, especificamente no estado de São Paulo, é apropriado para discussão, pesquisas, leituras e a partir de temas sócio-científicos que estão permeando, a temática, como, por exemplo, desemprego, escassez, consumo de energia elevado nas residências, pode contribuir significativamente para o interesse dos alunos, a fim de que possam adquirir conhecimentos com relação à conscientização para o uso sustentável da água e através das atividades desenvolvidas em sala de aula, o aluno possa compreender o processo de potabilização da água identificando as potencialidades e limitações desse processo.

Espera-se que através das atividades propostas (apresentação de seminários, produção de textos, interpretação de *charges*, trabalho de pesquisas (com auxílio da internet), interação nas redes sociais entre os alunos com mediação do professor (grupo da turma no *facebook*), na forma de fóruns, no compartilhamento de conteúdos entre os participantes, o conhecimento possa ser construído de forma coletiva.

Entre as atividades que considero de extrema importância no projeto, leitura e interpretação, impulsionam a proposta, trata-se de um importante recurso pedagógico na construção do conhecimento. Por se tratar de um tema que foi escolhido pelos próprios

alunos, espera-se que as pesquisas, produções e elaboração das ideias, possam assegurar o empoderamento dos alunos em relação a temática, concretizando-a de forma que impregne e possa colaborar para sua formação cidadã.

#### 4.4 Pressupostos Teóricos

Para a compreensão de qualquer assunto que se deseja estudar torna-se imprescindível sua conceituação. Porém a educação possui uma gama enorme de conceitos dos mais variados autores e para descrever esse conceito é necessário apropriar-se e fundamentalmente acreditar nas definições utilizadas.

De acordo com a Lei nº9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em seu artigo 1º:

“A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996).

Dessa forma, falar em educação implica em estender os momentos de realização do processo educacional para além dos limites físicos da escola e além dos momentos dedicados exclusivamente ao estudo. Por considerarmos que a educação básica tem papel fundamental como instrumento de inclusão social e construção da cidadania, a (LDB) no seu artigo 22º, diz:

A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (BRASIL, 1996)

O presente projeto tem por finalidade compreender o processo de conscientização dos alunos em relação à água e conhecer os processos de potabilização para preservar e não desperdiçar este recurso e promover a alfabetização científica e tecnológica mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social.

Tratar de estimular os jovens para o estudo da ciência e da tecnologia, associados a um juízo crítico à análise reflexiva das suas interferências na sociedade. Buscar

favorecer o desenvolvimento e consolidação de atitudes e práticas democráticas nas questões de importância social, que está relacionada com a inovação tecnológica.

Para trabalhar nesta perspectiva, temos o movimento CTS, que surge na década de 1960 e 1970, com o propósito de discutir as questões de ciências de forma com que a sociedade possa corroborar e intervir nas questões relacionando-as com a tecnologia, onde os cidadãos possam através da relação dessa tríade (Ciência, Tecnologia e Sociedade), definir seus rumos de forma consciente e com uma base de conhecimento bastante diversificada.

Com o agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, cresceu no mundo inteiro um movimento que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A rapidez com que a ciência e a tecnologia vêm sendo desenvolvidas acaba por inferir direta ou indiretamente nas relações da sociedade, e vice-versa, pois a sociedade delibera a tecnologia a ser empregada em determinados âmbitos. De acordo com Lopes (1999), o acesso às informações privilegiadas, e principalmente o domínio do conhecimento científico passam a ser claramente compreendidos como eixo central nos processos econômicos.

Nesta perspectiva a educação que está em constante movimento e mutação necessita fazer as suas inovações, visto que as transformações ocorrem de forma muito rápida, como por exemplo, a escola carrega um papel no desenvolvimento social, quando não tinha este foco anteriormente, com a incorporação de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Sabemos da importância do ensino formal, mas temos de ter a compreensão que os alunos possuem uma vivência entre espaços não-formais e nesses espaços também se dá à construção do conhecimento. Para reforçar essa posição podemos citar os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza (PCN's),(BRASIL, 1998), salientando:

Os estudantes desenvolvem em suas vivências fora da escola uma série de explicações acerca dos fenômenos naturais e dos produtos tecnológicos, que podem ter uma lógica diferente da lógica das Ciências da Natureza, embora, às vezes a ela se assemelhe. De alguma forma, as explicações satisfazem suas curiosidades e fornecem respostas às suas indagações, são elas o ponto de partida para o trabalho de construção de conhecimentos. (BRASIL, 1998)

A escola atual tem como missão, trabalhar com os estudantes competências básicas, especialmente para o exercício da cidadania e também de preparação para o mundo do trabalho.

Nesta perspectiva o enfoque CTS é adequado para atingir as competências básicas, pois têm um caráter crítico, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia, quanto à visão interdisciplinar entre as áreas do conhecimento. Uma das grandes metas do movimento CTS é dotar as pessoas de habilidades e competências, tornando-as capazes de debater e discutir questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade. O CTS tem como intenção promover o letramento científico e tecnológico que ultrapasse conteúdos isolados, sem a devida contextualização.

Portanto, o ensino com enfoque CTS tem o objetivo principal de promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, buscando dessa forma auxiliar o educando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre as questões referentes à ciência e à tecnologia na sociedade e atuar na solução dessas questões (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; AULER, 1998; SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS, 2007).

O ensino-aprendizagem é entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, a investigação, o questionamento e a transformação da realidade. Surge então a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando o conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e da sociedade.

Segundo Auler (2007), destaca-se:

promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual. (AULER, 2007, p.1)

Tendo então apresentado as principais fundamentações desse projeto, passo a apresentar a contextualização e seu desenvolvimento.

#### 4.5 Contextualização do Projeto

O projeto foi desenvolvido com 34 alunos, no Ensino Médio Politécnico, de uma escola pública estadual, na cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul. O projeto foi concluído com 28 alunos, devido à questões administrativas, como transferências e trocas de turma. O desenvolvimento se deu nos dois trimestres finais do ano letivo 2015, onde os alunos foram divididos em grupos, denominados neste projeto de Grupo de Trabalho (GT) para a realização das atividades.

A proposta foi desenvolvida em blocos, onde cada atividade está denominada como etapa, cujo objetivo era a conscientização dos alunos em relação ao tema água e conhecer os processos de potabilização, com a intencionalidade da preservação e ao não desperdício deste recurso.

Para tal utilizei um tema atual e que foi escolhido através de uma consulta com os alunos. Através de questões previamente elaboradas e analisadas, quando do procedimento de buscar o conhecimento prévio dos alunos, durante um projeto anterior denominado “Água Mineral, eu tenho o poder de escolha”. A partir das respostas dos alunos, evidenciou-se que o projeto referente à água mineral proposto inicialmente no ano letivo de 2014, não era adequado a realidade dos alunos, o que tornou o tema sem interesse para os alunos, que optaram então por trabalhar, a questão da qualidade da água de abastecimento público.

Para a realização da proposta, utilizei o enfoque curricular CTS, por se tratar de um conceito diferente de trabalho com os alunos, onde as relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade, permeiam a temática em estudo, qualidade da água de abastecimento público em Pelotas, o que pode garantir uma aprendizagem adequada ou nível cognitivo dos alunos.

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), se mostrou adequado para o projeto porque sua característica básica é o tratamento das inter-relações entre compreensão da ciência, tecnologia e solução de problemas práticos da sociedade, bem como o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão sobre os temas sociais práticos, como à qualidade e conscientização para o uso.

O acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem ao longo da proposta se deu a partir do desenvolvimento de atividades tais como: identificação de problemas relacionados a temática (ideias prévias), geografia da água, análise e interpretação de

*charges* para desenvolver sua consciência crítica, utilização de gráficos e tabelas, conhecimento da concentração de uma solução e a transformação de unidades a partir dos rótulos de água mineral e refrigerantes, importância do conhecimento do pH no tratamento de água, mapas hidrográficos para identificar os mananciais de água em Pelotas, pesquisa bibliográfica sobre as tecnologias envolvidas no processo de purificação da água do mar, conceito de água potável, saída de campo (visita Estação de Tratamento de Água Santa Bárbara), uso de um aplicativo para o cálculo médio de consumo, elaboração de material informativo (*folder*), elaboração de palestras, entre outros.

Ao lado destes instrumentos coletados, que serão analisados mais adiante, optei também por escrever um diário relatando o desenvolvimento das atividades e os processos de aprendizagens desenvolvidos. Isto, do meu ponto de vista, contribuirá para uma melhor compreensão e avaliação do processo de aprendizagem dos alunos e do professor. O conteúdo desse diário será analisado a seguir.

Para um aprofundamento da comunicação entre o professor e os alunos, não restringi o momento da produção somente à construção ao horário da aula. Utilizei ainda a ferramenta grupo do *facebook*, cujo o endereço é <https://www.facebook.com/groups/838130532915299/>. Foi utilizada como meio de comunicação e de construção coletiva do conhecimento, o que favorece o desenvolvimento da autonomia do aluno no processo de aprendizagem.

O planejamento deste projeto, conforme já dito foi referenciado no enfoque CTS. Neste, os conteúdos estão referenciados em cinco critérios: serem diretamente aplicáveis à vida atual dos alunos, serem adequados ao nível cognitivo e à maturidade social dos alunos, ser um tema importante “local/global” e portanto significativo para os alunos, e a possibilidade dos alunos aplicarem estes conhecimentos fora da esfera escolar e, por fim, serem temas que despertem interesse e entusiasmo por parte dos alunos. Portanto, entendo que o tema proposto atende aos critérios de estruturação dos conteúdos característica deste enfoque.

Para facilitar a compreensão deste projeto apresento a seguir um mapa conceitual dos conteúdos propostos, seguido da descrição, análise e reflexão sobre as atividades desenvolvidas.

## 4.6 Mapa Conceitual dos Conteúdos

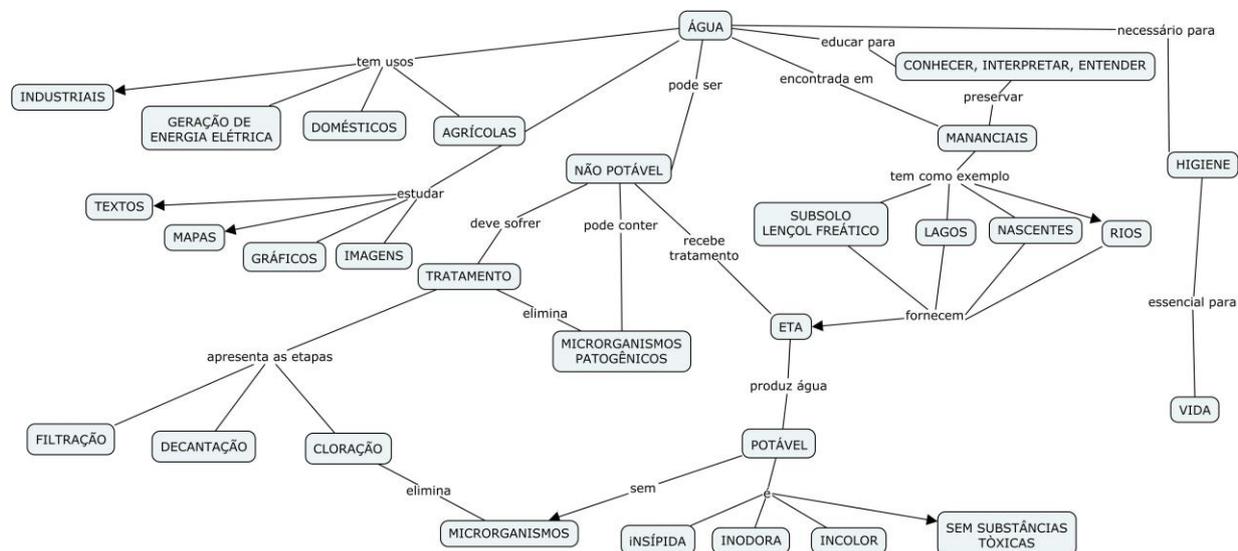


Figura 1 – Mapa conceitual dos conteúdos

## 4.7 Cronograma das Atividades Desenvolvidas no Projeto

A seguir serão descritas as atividades desenvolvidas no projeto “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas”, como mencionado anteriormente o projeto foi dividido em atividades, num total de dezoito atividades. Ainda, descrevo as atividades do cronograma, salientando que estas estão organizadas, da seguinte forma: primeiramente o objetivo geral da atividade, os objetivos específicos, a descrição sintética da atividade e por último um relato do diário elaborado por mim, durante a atividade.

Ainda referencio que este diário foi elaborado sempre após a realização de cada atividade, para que não fosse esquecido nenhum fato ocorrido, durante a realização das atividades.

### Atividade 1: Conhecendo o problema

**Objetivo Geral:** Identificar as ideias prévias dos alunos sobre a temática.

#### Objetivos Específicos:

- .Identificar as ideias prévias dos alunos para o planejamento das atividades;
- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias.

**Conteúdos abordados:** Ideias prévias dos alunos referente a água.

**Descrição da atividade 1:**

A atividade consistiu, inicialmente, de uma apresentação da temática água. Essa apresentação deu-se em sala de aula, através de uma dinâmica denominada *Brainstormin*, nome dado a uma técnica grupal – ou individual – na qual são realizados exercícios mentais com a finalidade de resolver problemas específicos, tal técnica foi popularizada pelo publicitário e escritor Alex Faickney Osborn, o termo no Brasil é conhecido como “tempestade de ideias”. Segundo Lima (2011), “... é uma técnica para explorar o potencial das ideias de um grupo de maneira criativa e com baixo risco de atitudes inibidoras”. Em seguida, conversamos sobre o tema, a fim de que fossem evidenciadas as ideias prévias dos alunos sobre o tema, com a utilização do quadro.

A partir da dinâmica “explosão de ideias”, os alunos elaboraram um conjunto de assuntos que queriam estudar, tais como: distribuição geográfica da água no Brasil, escassez, conscientização para o uso adequado.

**Diário: Atividade 1 “Tempestade de ideias”**

A proposta da primeira atividade foi uma verificação das ideias prévias dos alunos referentes ao tema água. Para tal, realizei uma dinâmica, denominada “tempestade de ideias”.

O início da dinâmica deu-se, quando eu escrevi a palavra água no quadro. A partir disso, os alunos foram convidados a contribuir também com palavras referentes ao tema. Os registros das palavras e as manifestações dos alunos foram de forma aleatória.

Após a manifestação dos alunos, quando estes não conseguiam verbalizar outros termos, fiz uma proposta de agruparmos os termos semelhantes. Fizemos isso de forma oral e ligando as palavras também no quadro.

Após o agrupamento dos termos semelhantes, passamos a procurar um encadeamento das palavras, ou seja, fomos em conjunto construindo um caminho, uma estruturação, ou melhor, uma sistematização dos termos agrupados. Com essa sistematização elaborada de forma coletiva pelos alunos, no próprio quadro, realizando agrupamento de palavras semelhantes, chegamos a alguns eixos, entendidos aqui como palavra-chave, isto é, temas gerais, a saber: distribuição geográfica da água no mundo, distribuição de água doce pelas regiões brasileiras, conscientização referente ao uso adequado da água, as questões relacionadas à escassez e à qualidade da água.

A seguir, apresento o mapa conceitual elaborado a partir da atividade tempestade de ideias propostas pelos alunos.

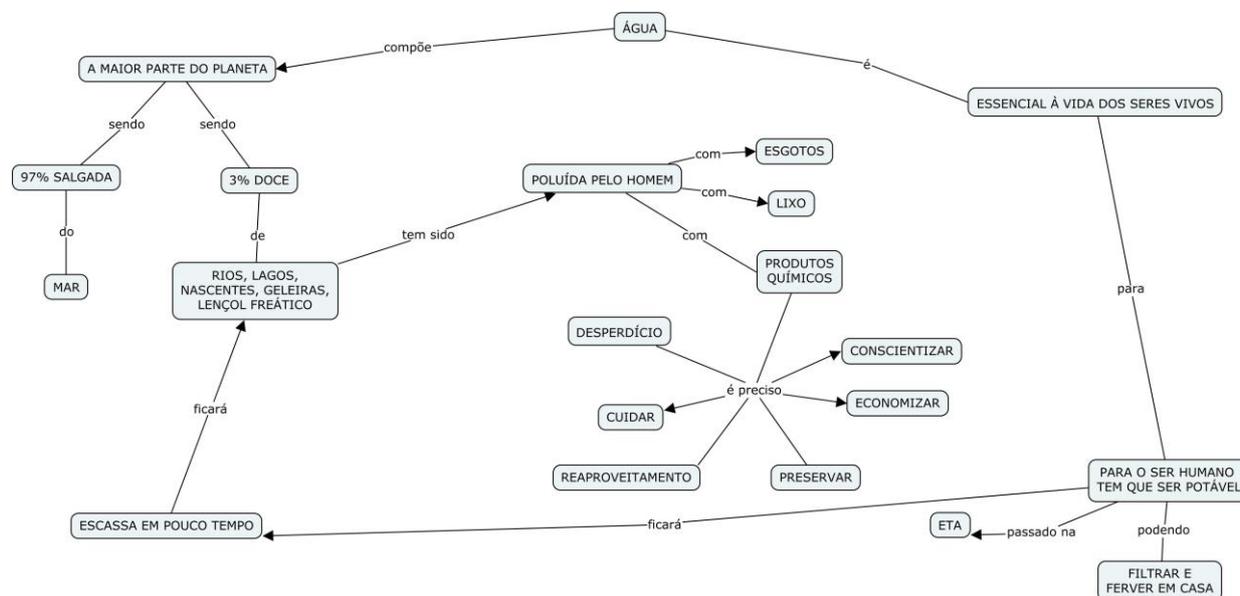


Figura 4- Mapa Conceitual elaborado a partir da atividade explosão de ideias propostas pelos alunos

O mapa conceitual elaborado pelos alunos atividade 1, demonstrou que os alunos possuem um conhecimento prévio sobre a temática, faço essa constatação a partir descrição que faço a seguir do mapa elaborado pelos alunos. Primeiramente, eles possuem o conceito estudado em geografia no ensino fundamental que a água ocupa  $\frac{3}{4}$  da superfície da terra, fato recolhido no conceito “a maior parte do planeta”, ainda em conhecimentos estudados no ensino fundamental no componente curricular ciências, temos o segundo conceito “essencial à vida dos seres vivos”. A partir destes conceitos os alunos fizeram desdobramentos, como: quantidade de água doce e salgada, poluição das águas pelo homem, formas de tratamento caseiro e estação de tratamento de água. Ainda trabalharam com os conceitos de escassez e as questões referentes a conscientização para o uso consciente deste recurso. Apesar de todos os conceitos elaborados pelos alunos, percebi ainda que faltava um detalhamento mais aprofundado dos conteúdos que permeiam e envolvem os temas selecionados por eles (eixos). O mapa conceitual mostrou-se uma ferramenta importante, pois através dele tem-se uma visualização global do que foi elaborado pelos alunos e, principalmente, das ligações e encadeamentos que os conteúdos/temas selecionados possuem.

Após a estruturação do mapa conceitual, os alunos organizaram-se em grupos, nesse projeto chamados de Grupos de Trabalho (GT), em torno de quatro ou cinco, dependendo do tipo de atividade. Cada um deles escolheu se aprofundar em um dos eixos acima.

Essas avaliações levam à necessidade de ampliar os seus conhecimentos a partir de pesquisas bibliográficas, o que será o foco da atividade 2 a seguir.

### **Atividade 2 “Pesquisa sobre o eixo proposto”**

**Objetivo Geral:** Esta atividade teve por objetivo uma revisão de literatura sobre os eixos propostos na atividade 1, por grupo, denominada “Conhecendo o problema”.

#### **Objetivos Específicos:**

.Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;

.Desenvolver a leitura e interpretação.

**Conteúdos:** Disponibilidade de água, Escassez, Conscientização para o uso adequado.

#### **Descrição da atividade 2:**

A atividade consistiu de uma elaboração, por parte dos alunos, de uma revisão de literatura, foi proposto que cada GT, utilizasse até cinco fontes de consulta sobre o eixo proposto e escolhido pelo grupo, que contribuiu para uma ideia apurada sobre o tema em estudo. A partir da revisão de literatura, os alunos montaram um texto que foi entregue ao professor (Anexo A).

#### **Diário: Atividade 2 “Pesquisa sobre o eixo proposto”**

Através dos eixos propostos e elaborados de forma coletiva pelos alunos, solicitei uma revisão de literatura referente aos eixos construídos coletivamente por eles, a saber: distribuição geográfica da água no mundo, distribuição de água doce pelas regiões brasileiras, conscientização referente ao uso adequado da água, questões referentes à escassez e à qualidade da água.

Para o desenvolvimento da pesquisa, os alunos dividiram-se em quatro grupos (GT's), com sete alunos em cada. Foi dado o tempo de uma semana para que eles realizassem a revisão de literatura referente ao tema sorteado. Essa atividade foi realizada fora do espaço da sala de aula. Através da produção escrita pelos GT's, referente à revisão de literatura solicitada, considero que os alunos realizaram uma tarefa produtiva, em relação aos aspectos técnicos, destacando a formatação dos trabalhos, também a estruturação do mesmo, ou seja, introdução, desenvolvimento e conclusão, o que permitiu uma qualidade na escrita.

Os textos foram bem informativos, com dados atualizados. Quando da leitura das produções, percebi pela escrita que os alunos leram e interpretaram informações especialmente da *internet* para a elaboração dos trabalhos, ou seja, não fizeram uma cópia simples da *internet*, fato comum nas atividades escolares. Essa avaliação da atividade está baseada na leitura que fiz dos textos produzidos pelos alunos (Anexo B).

Um ponto a salientar, que considero positivo, está na forma de organização, pois os alunos foram para a escola em turno inverso, para pesquisar nos livros didáticos que a escola possui e, também, utilizaram o laboratório de informática para a pesquisa de forma virtual. Esse dado de presença dos alunos na escola em turno inverso foi organizado por eles mesmos, o que mostra, na minha opinião, que tiveram interesse em fazer o GT trabalhar efetivamente.

Após a entrega das produções, os alunos começaram a dedicar-se à elaboração da apresentação dos dados que trouxeram nos textos, como veremos a seguir na atividade 3.

### **Atividade 3 “Apresentação oral sobre a revisão de literatura”**

**Objetivo Geral:** Desenvolver ações de comunicação oral de trabalhos e pesquisas.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Desenvolver a postura adequada para uma apresentação oral;
- .Desenvolver a capacidade de comunicação de resultados obtidos através da revisão de literatura;
- .Incentivar o hábito de socializar resultados de atividades desenvolvidas em sala de aula ou fora dela.

#### **Descrição da atividade 3:**

A atividade consistiu de uma apresentação oral, em sala de aula, com auxílio de projetor, referente à pesquisa desenvolvida na atividade 2, sobre o eixo proposto e escolhido pelo grupo, que contribuiu para uma ideia apurada sobre o tema em estudo. Todos os alunos do grupo apresentaram o trabalho, pois eles organizaram-se de maneira que todos os componentes dos GT's tiveram uma fala sobre o assunto (Anexo C).

#### **Diário: Atividade 3 “Apresentação Oral sobre a revisão de literatura**

A primeira atividade de comunicação do projeto foi um espaço de extrema importância, o momento da apresentação das pesquisas desenvolvidas na atividade anterior, ou seja, o momento em que os alunos comunicaram sua apropriação do tema e

fizeram a divulgação das pesquisas dos seus GT's aos colegas numa perspectiva de dialogar sobre as aprendizagens desenvolvidas.

Essas comunicações ocorreram em sala de aula, dentro dos Grupos de Trabalho (GT), e toda a atividade foi organizada pelos próprios alunos, inclusive as questões técnicas de aparelhagem e montagem de equipamentos e a organização dos ouvintes dentro da sala de aula.

Para o momento inicial do projeto, considero que tivemos a apresentação e a produção de trabalhos simples, contudo bem organizados e de boa qualidade, embora os temas tenham sido sorteados dentro dos GT's, o que poderia ocasionar desmotivação no que se refere a um assunto que o GT não tivesse interesse de trabalhar. Contudo, esse fato não ocorreu, pelo contrário, constatei que houve entusiasmo dos alunos frente ao trabalho proposto.

Após a apresentação das pesquisas, observei que embora os trabalhos apresentados tivessem boa qualidade e tenham sido realizados com empenho dos alunos, seria necessário um aprofundamento maior das temáticas. Para tal, organizei uma atividade sobre a distribuição geográfica da água, que será descrita a seguir.

#### **Atividade 4 “Como a água se distribui geograficamente pelo planeta?”**

**Objetivo Geral:** Compreender como a água se distribui no planeta Terra, no Brasil e em Pelotas, conhecendo os mecanismos naturais (ciclo hidrológico) que regem a distribuição da água doce na superfície global.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Desenvolver o poder de síntese e escrita;
- .Elaborar resumos sobre as informações recolhidas nos textos;
- .Desenvolver a prática de leitura.

**Conteúdos:** Distribuição geográfica, ciclo hidrológico, águas superficiais, águas subterrâneas, fenômenos naturais, clima.

#### **Descrição da atividade 4:**

A atividade consistiu de uma leitura de textos/documentos, por todos os GT's entre eles, mapas, gráficos e tabelas que, primeiramente, informaram os alunos a respeito do tema, mostrando como a água se distribui geograficamente pelo planeta. Em seguida, a partir dos documentos em estudo, em sala de aula, os alunos conseguiram entender

quais as influências do ciclo hidrológico, do clima, dos fenômenos meteorológicos como El Niño e La Niña, relacionando com as formas de ocorrência da água.

#### **Diário: Atividade 4 “Como a água se distribui geograficamente?”**

A atividade foi realizada dentro dos GT's, e vinte e sete alunos participaram desta atividade. Seu início ocorreu com a leitura de textos que serviram para informar os alunos a respeito da questão da distribuição geográfica da água. Entreguei aos GT's um conjunto de cinco textos, sendo eles: A distribuição da água no Mundo (Anexo D), A distribuição da água no Brasil (Anexo E), El Niño (Anexo F), La Niña (Anexo G) e Clima em Pelotas (Anexo H). Os alunos fizeram a leitura dentro dos GT's, cabe salientar que os textos foram lidos pelos alunos na sua íntegra.

Essa leitura foi realizada em voz alta dentro dos seus respectivos grupos, e os alunos foram orientados a fazerem apontamentos que pudessem contribuir para a aquisição de informações. Para isso, os GT's elegeram um secretário que fez as principais anotações. Após, os textos foram trocados entre os GT's, com o propósito de que todos os grupos tivessem um contato com todos os textos que foram propostos na atividade.

Essa atividade de leitura e registro das impressões recolhidas pelos alunos funcionou de forma produtiva, pois, em duas horas-aula, foi possível a leitura dos cinco textos por todos os grupos e as anotações pertinentes. Destaco que esses textos eram curtos e com mensagens diretas, ou seja, textos informativos.

A avaliação que faço da atividade é que ela contribuiu para a aprendizagem dos alunos, pois através das leituras dos documentos, conseguiram perceber os mecanismos que regem o ciclo hidrológico da água e como este afeta a distribuição geográfica de água doce no Planeta Terra.

A leitura e a interpretação foram questões bastante exploradas dentro do projeto e, na minha opinião, os alunos conseguiram se apropriar das leituras de forma crítica, ainda precisando trabalhar um pouco o poder de sintetizar as informações, visto que a produção de sínteses não é uma atividade muito solicitada em sala de aula.

Concluindo, no que se refere à leitura e à interpretação, os alunos atenderam, em sua maioria, a minha expectativa. Porém, quanto ao poder de sintetizar informações, o resultado deixou a desejar, e esse aspecto necessita ser melhorado. Precisa ser melhorado porque os alunos precisam aprender a destrichar textos, saber fazer recortes, ou seja, apropriar-se dos mesmos, fato este complexo, porque os alunos não são

estimulados cotidianamente em suas atividades escolares a realizarem este tipo de atividade.

Após a leitura, interpretação e síntese que os alunos fizeram dos cinco textos organizados dentro dos GT's, o projeto seguiu com a socialização desses conhecimentos.

### **Atividade 5 “Socialização das leituras desenvolvidas no grupo”**

**Objetivo Geral:** Oportunizar a socialização das leituras e interpretações realizadas após a leitura e a interpretação da síntese dos textos propostos de forma coletiva.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Ampliar a capacidade de comunicação oral.

#### **Descrição da atividade 5:**

A atividade consistiu de uma comunicação oral e uma discussão das aprendizagens obtidas após a leitura, interpretação e síntese do material proposto.

#### **Diário: Atividade 5 “Socialização das leituras desenvolvidas no grupo”**

Comecei a atividade, solicitando aos alunos que sentassem em círculo para a socialização das informações recolhidas pelos grupos nos textos da semana anterior.

Cada GT socializou suas interpretações e sínteses de forma coletiva. Fiz anotações e escrevi as informações no quadro, colocando na forma de palavra-chave. As falas dos alunos ocorreram espontaneamente, embora cada GT tenha escolhido um comunicador oficial, ou seja, um porta-voz do grupo.

Após a socialização, o quadro estava repleto de informações, e, a partir das palavras-chave, organizei uma mediação entre os alunos. Fiz a proposta de que os alunos organizassem aquelas informações na forma de mapas conceituais. Acredito que essa proposta só foi possível porque, quando esses alunos estavam no primeiro ano do Ensino Médio, no ano letivo de 2014, havia sido trabalhado o conceito de mapas conceituais, o que facilitou sobremaneira a organização. Assim, cada GT elaborou um mapa.

Essas atividades de socialização e “explosão de ideias”, no quadro, encerraram a quinta atividade. Como não havia tempo para continuar a atividade, os mapas conceituais foram elaborados pelos alunos em casa. Cada grupo entregou na semana seguinte um mapa conceitual,

Avaliando a atividade, observei que a grande maioria dos alunos participou com comentários que acharam pertinentes. Também, auxiliaram os colegas que eram os

comunicadores oficiais, ou seja, o porta-voz do grupo. Nem todos participaram da atividade de comunicação oral, principalmente por timidez.

Após o trabalho de socialização da leitura dos documentos, percebi a necessidade de discutir, ler e interpretar mapas hidrográficos de Pelotas. Portanto, solicitei que os alunos trouxessem, para a próxima aula, mapas hidrográficos globais, do país, das regiões brasileiras, do estado do Rio Grande do Sul e do município de Pelotas, para começarmos uma discussão e uma análise desses mapas, conforme atividade descrita a seguir.

### **Atividade 6 “Trabalhando com mapas hidrográficos”**

**Objetivo Geral:** Investigar a hidrografia global, com ênfase no Brasil e no município de Pelotas, através dos mapas hidrográficos.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver no aluno a interpretação de mapas;
- .Identificar as principais bacias brasileiras e as principais bacias no município de Pelotas;
- .Relacionar as bacias hidrográficas e a disponibilidade de água nas regiões brasileiras;
- .Indicar os principais mananciais na região do município de Pelotas.

**Conteúdos:** Mapas hidrográficos (localização).

#### **Descrição da atividade 6:**

A atividade foi realizada com os mapas hidrográficos que os alunos trouxeram para a sala de aula, com ênfase no mapa hidrográfico do município de Pelotas.

#### **Diário: Atividade 6 “Trabalhando com mapas hidrográficos”**

A atividade começou com os alunos consultando os mapas trazidos por eles, dentre os quais, mapas globais, do Brasil, da Região Sul do Brasil, do estado do Rio Grande do Sul e, também, o mapa hidrográfico do município de Pelotas (Anexo J).

Após rápida observação desse contato dos alunos com os mapas, constatei, a partir da atenção que os alunos dispensaram ao manuseio dos mapas, que foi uma proposta acertada. Portanto, trabalhar com os mapas para dar visibilidade sobre a localização das bacias/mananciais que cercam o município de Pelotas, fator que muito influencia na disponibilidade de água no município, contribuiu para que os alunos compreendessem a importância desse recurso hídrico e sua localização geográfica em torno de Pelotas.

Para auxiliar na organização da atividade e por solicitação dos alunos, que reivindicaram a atenção ao estudo do mapa de Pelotas, visto ser a nossa cidade a ênfase

do projeto, resolvi, em conjunto com eles, que deveria ser enfatizado o trabalho com o mapa hidrográfico de nosso município.

Após leitura e interpretação desse mapa, os alunos deram atenção especial às bacias de Pelotas, especialmente à principal, o Arroio Pelotas e o Canal São Gonçalo. Os alunos localizaram esses mananciais no que se refere a suas posições geográficas e características gerais, como por exemplo, extensão e volume de água.

Essa pesquisa/coleta de dados foi realizada, utilizando dados de textos oficiais retirados do plano ambiental do Município de Pelotas, documento elaborado pela prefeitura municipal, em parceria com o COMPAM (Conselho Municipal de Proteção Ambiental).

A atividade desenvolveu-se entre a sala de aula e o laboratório de informática da escola, onde os alunos fizeram a coleta de dados das bacias/mananciais encontradas no mapa hidrográfico que estavam utilizando em sala de aula. Entre os dados coletados, destaque: histórico e características gerais, como extensão, volume, e índice de poluição.

Essa atividade mostrou-se importante, pois a partir dela, os alunos começaram a perceber de onde eram retiradas as águas para abastecimento público e de onde poderiam ser captadas. Eles utilizaram os mapas que buscaram, em sua maioria, no endereço eletrônico da prefeitura de Pelotas.

Entre os dados levantados pelos alunos, posso destacar que o Arroio Pelotas é um Patrimônio Cultural do Rio Grande do Sul, desde 2003, fato que eles desconheciam totalmente.

A atividade encerrou-se com os alunos localizando os principais corpos hídricos do município de Pelotas, tais como: Canal São Gonçalo, Arroio Pelotas, Arroio Pepino, Arroio Santa Bárbara, Canal e Barragem Santa Bárbara, Arroio Fragata (Moreira) e Lagoa do Fragata. Ainda, localizaram a maior queda d'água que temos no município de Pelotas, a Cachoeira do Arco-Íris, localizada no Quilombo (3º distrito do município).

Para concluir o relato das atividades quatro, cinco e seis, considere-as positivas, pois deram a dimensão da complexidade do trabalho que tínhamos pela frente, visto que estudar a qualidade da água de uma cidade é um tema social de fundamental importância para a saúde da população.

Através da leitura referente ao clima do município de Pelotas, verificou-se em quais períodos ocorrem mais e menos chuvas, o que acarreta ou deveria acarretar, por parte do poder público, estratégias para o abastecimento público de água. Para dar

prosseguimento ao projeto, visto que os fenômenos climáticos influenciam a distribuição da água, passamos a trabalhar com as imagens referentes à escassez de água.

### **Atividade 7 “Interpretação de Charges referente à questão de escassez de água”**

**Objetivo Geral:** Interpretar as charges, com ênfase nas questões referentes à escassez de água.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver no aluno a interpretação de imagens;
- .Identificar os problemas sociais e econômicos que acarretam a escassez de água;
- .Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias.

**Conteúdo:** Escassez.

#### **Descrição da atividade 7:**

Foi distribuído aos alunos um conjunto com oito charges (Anexo K), impressas em sala de aula e também disponibilizadas no grupo do *facebook*. Os alunos organizados em GT's deveriam escolher uma das oito charges e escrever um pequeno texto coletivo.

Após a escrita que foi entregue ao final da aula, os alunos apresentaram oralmente a interpretação da charge escolhida pelo GT. O recurso utilizado pelos alunos foi o projetor de imagens (*datashow*), e os grupos centraram suas falas em uma explicação sobre o seu entendimento/interpretação.

#### **Diário: Atividade 7 “Interpretação de Charges”**

A escassez da água foi um dos temas levantados nos GT's, quando das leituras dos textos referentes à distribuição geográfica da água. Esse tema foi amplamente discutido, seja através das questões geográficas (ênfase nos textos estudados), seja pela não conservação da água. Portanto, a atividade foi elaborada a partir da preocupação dos alunos frente ao tema escassez, levantado por eles nas atividades anteriores.

A proposta consistiu de um trabalho de interpretação de charges, com o tema escassez. Nesta atividade, o número de alunos participantes foi de vinte e nove.

Para tal, os alunos organizaram-se nos GT's. Cada GT recebeu oito charges, devendo escolher uma para realizar a tarefa de interpretação. Essas charges foram entregues de forma impressa e circularam entre os GT's por aproximadamente trinta minutos, até que os grupos fizessem suas escolhas.

Após a escolha, os alunos foram convidados a escrever um texto coletivo, enfatizando os aspectos da escassez de água doce, ou seja, um texto do GT, que foi entregue ao final da aula.

O encerramento da atividade foi com a apresentação oral da interpretação da charge pelos grupos. Os alunos contaram com auxílio do projetor de imagens (*datashow*), já previamente instalado na sala de aula.

As charges são uma ferramenta importante, visto que, nos dias atuais, os alunos são muito motivados pelo aspecto visual, interessando-se por fotos, vídeos, imagens, entre outros, justificando-se trabalhar com as charges para discutir a escassez. Salienta Romualdo (2000, p.5) que:

A Charge é um tipo de texto que atrai o leitor, pois, enquanto imagem é de rápida leitura, transmitindo múltiplas informações de forma condensada. Além da facilidade de leitura, o texto chágico diferencia-se dos demais gêneros opinativos por fazer sua crítica usando constantemente o humor.

Essa atividade mostrou-se uma tarefa válida, pois houve plena participação dos alunos.

Na atividade, foi possível, também, trabalhar as diferenças de opiniões dentro dos grupos, visto que pude constatar, num grupo, uma discordância de interpretação e os alunos apresentaram seus pontos de vista. Mas, quando fizeram a apresentação das charges aos colegas, já tinham entrado em consenso.

A avaliação que fiz da atividade foi positiva. Os alunos trabalharam de forma descontraída em seus GT's, o que facilitou a minha observação de todos os passos que estavam sendo dados durante a atividade nos grupos.

Uma das questões levantadas, no decorrer das leituras que foram desenvolvidas até o momento, foi a forma da ocorrência da água globalmente. Para tal, elaborei uma atividade que pudesse contribuir para a discussão desse aspecto. Quando da elaboração da atividade, já tentei fazer uma ligação com a utilização de gráficos, o que será melhor detalhado a seguir.

### **Atividade 8 “Diagrama de Fases da Água (Pressão x temperatura)”**

**Objetivo Geral:** Compreender que a água pode ocorrer em três estados físicos (sólido, líquido e gasoso), e, através de gráficos, identificar mudanças de estado

#### **Objetivos Específicos:**

.Interpretar gráficos;

.Facilitar a aprendizagem de conceitos científicos.

**Conteúdos:** Estado físico da água, pressão, temperatura.

#### **Descrição da atividade 8:**

A atividade foi realizada a partir de uma aula expositiva na qual apresentei o gráfico de diagrama de fases da água (pressão x temperatura), mostrando sua importância e o seu entrelaçamento, quando ocorrem as mudanças de estado físico. Após a atividade, os alunos receberam alguns exercícios sobre as aprendizagens relacionadas ao gráfico apresentado.

### **Diário: Atividade 8 “Diagrama de Fases (Pressão x temperatura)”**

Através dos documentos estudados nas atividades anteriores, um dos assuntos apresentados nos textos em estudo foi a forma de ocorrência da água. Portanto, esta atividade sobre mudanças de estado tornou-se necessária ocorrer em forma de uma aula expositiva e, para tal, utilizei o diagrama (pressão x temperatura) que mostra as fases da água: sólida, líquida e gasosa. Ainda no diagrama, apresentei o ponto triplo da água, pois nesse ponto pode-se constatar a mudança de fase e seu entrelaçamento de forma teórica.

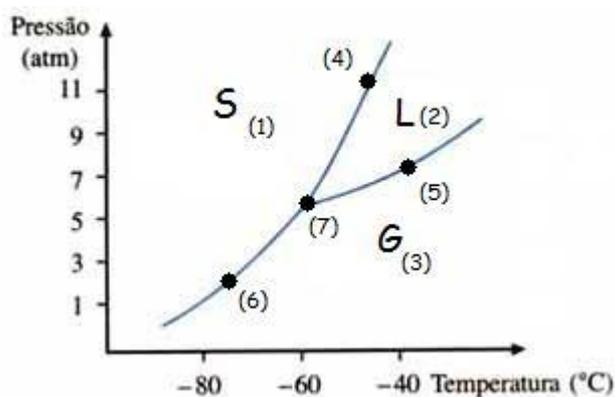


Figura 5. Gráfico Diagrama de Fases

Participaram vinte e sete alunos, e, por ter sido uma aula expositiva, os alunos não se mostraram muito interessados, visto que foi o primeiro encontro onde eles não “colocaram a mão na massa”, ou seja, não foram os protagonistas. Assim, fiquei com a sensação de que esta atividade ficou deslocada de tudo que foi feito antes. Considerei-a fora de contexto em relação ao projeto que estava sendo desenvolvido, embora tenha sido planejada para responder à questão da forma de ocorrência da água.

Foi entregue aos alunos uma lista de exercícios (Anexo L) referente à atividade. Não obtive retorno nenhum para essa atividade que deveria ser desenvolvida em casa. Como já mencionei que a atividade estava fora de contexto em relação ao projeto, desconsiderei a não entrega da lista de atividades.

Após discutir com os alunos a forma de ocorrência da água, no que se refere aos três estados físicos, na forma do diagrama de fases, elaborei uma atividade para discutir a questão da disponibilidade dessa água de acordo com o objetivo de explorar gráficos e tabelas, conforme descrição a seguir.

### **Atividade 9 “Construção de gráficos e tabelas”**

**Objetivo Geral:** Construir gráficos e tabelas como uma forma de comunicação de dados que sirvam para o entendimento da questão da disponibilidade de água doce no mundo.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Elaborar gráficos e tabelas;
- .Interpretar gráficos e tabelas;
- .Desenvolver a aprendizagem de conceitos científicos.
- .Diferenciar os tipos de gráficos

#### **Descrição da atividade 9:**

A atividade foi desenvolvida para desafiar os alunos a produzirem seus gráficos e tabelas, tendo como referência as leituras propostas até o momento no que se refere à disponibilidade de água no mundo. Foram propostas questões como: Qual a quantidade de água salgada e doce no planeta? Como está distribuída percentualmente em média essa água doce? Qual quantidade dessa água doce está acessível mais facilmente (neste caso as águas superficiais)? Esperava-se que os alunos, através dos gráficos elaborados por eles durante a atividade, pudessem responder alguns questionamentos, tais como:

- a) Por que é preocupante a situação da disponibilidade de água doce no mundo?
- b) Você acredita que os gráficos facilitam a leitura das informações? Por quê?
- c) E em Pelotas, você acredita que os mananciais são suficientes para a crescente demanda de água no município de acordo com o aumento da população?

#### **Diário: Atividade 9 “Construção de gráficos e tabelas”**

Esta atividade foi elaborada, para que os alunos pudessem manusear com números e fazer uma leitura dos textos estudados até o momento com outras formas de comunicação de dados, ou seja, transformando um dado escrito em um dado tabelado ou, ainda, transformando num dado gráfico em texto.

Participaram da atividade vinte e oito alunos, e o trabalho ocorreu dentro dos GT's.

A proposta começou com o desafio de transformar a leitura do texto “Disponibilidade de Água Doce no Planeta” (Anexo M) em gráficos e tabelas. Também, através das leituras que já haviam realizado durante o projeto, poderiam responder alguns

questionamentos, como: Por que é preocupante a situação da água doce disponível no mundo? Será que essa problemática afeta nossa cidade?

A atividade mostrou-se satisfatória, visto que os alunos voltaram a ser protagonistas, tiveram uma atividade de organização, de manuseio de informações, leitura, interpretação de dados e construção de dados de acordo com seu entendimento.

Notei que os GT's, a cada atividade realizada, integravam-se mais e já possuíam uma organização interna, que estava funcionando bastante, trabalhando de forma colaborativa em busca de responder ao objetivo do projeto.

Todos os GT's contavam com um *notebook*, pois os próprios alunos organizaram-se e trouxeram os equipamentos para a sala de aula. Outro aliado, bastante utilizado durante a proposta, foi o telefone celular, apesar de este equipamento ser visto de forma delicada nas escolas. Especialmente na escola em que desenvolvo minhas atividades docentes, os alunos não podem fazer uso desses equipamentos no espaço escolar, somente na hora do intervalo.

O fato que destaco, neste relato, é que obtive autorização da escola para o uso do telefone celular durante as minhas aulas e, desde então, caiu o número de alunos tentando burlar a proibição de seu uso dentro da sala de aula.

Considero que os grupos dedicaram-se e conseguiram apresentar seus gráficos e tabelas de forma simples, de acordo com o conteúdo descrito nos textos estudados até o momento.

Quando da leitura de dados e evolução da proposta, percebi que seria o momento de trabalhar o cálculo de concentração comum e, também, a conversão de unidades com os alunos, visto que nos textos em estudo, temos relatórios que apresentam unidades em mg, mL, ppm, entre outras.

Dessa forma, fiz uma retomada desse estudo da concentração comum, que é visto sem contexto, normalmente no primeiro ano do ensino médio, e também aproveitei para auxiliar nas questões referentes à conversão de unidades, comumente um ponto de dificuldade encontrado pelos alunos.

A seguir, apresento o desenvolvimento dessa atividade.

## **Atividade 10 “Os rótulos para o estudo da concentração e transformação de unidades”**

**Objetivo Geral:** Estudar a concentração comum, o que facilita na leitura e interpretação de rótulos e, também, auxiliar no ensino de física e química no que se refere à conversão de unidades.

### **Objetivos Específicos:**

.Promover a alfabetização científica;

.Facilitar a aprendizagem de conceitos científicos, tais como: concentração, conversão de unidades.

**Conteúdos:** concentração comum, conversão de unidades.

### **Descrição da atividade 10:**

Os alunos foram previamente avisados que deveriam levar rótulos de refrigerantes e de água mineral. A partir da leitura dos rótulos, foi proposto o trabalho de conversão de unidades, como por exemplo (mL para L), (g para mg) e, também, associar com o conhecimento que já possuíam sobre concentração comum.

Trata-se de um conceito de difícil compreensão para o aluno. No que se refere ao objetivo de promover o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia, esse pode ser alcançado através dos cálculos e, também, numa análise comparativa sobre os tipos de água mineral diferentes que temos, como por exemplo, a diferença das fontes, que tecnologias estão envolvidas no processo de captação dessas águas.

### **Diário: Atividade 10 “Os rótulos para o estudo da concentração e transformação de unidades”**

A ideia para a atividade é que fosse executada em uma semana. Os alunos foram previamente avisados que deveriam trazer rótulos de refrigerantes e de água mineral com gás e sem gás para a sala de aula, pois, a partir dos dados retirados desses rótulos, faríamos os cálculos de concentração comum e, também, a transformação de unidades (Anexo N). Este último assunto é uma demanda dos professores, especialmente da área da física e química, visto que os alunos apresentam grande dificuldade.

A atividade teve início com a leitura de rótulos pela dupla de alunos, pois, nesta atividade, os alunos trabalharam fora dos GT's, organizando-se em duplas para o desenvolvimento da atividade. Após a leitura, colaram os rótulos em folhas de ofício, pois deveriam entregar suas produções ao final da atividade.

Logo depois do contato inicial com os rótulos, fiz uma recordação de como proceder à conversão das unidades, de duas formas: a primeira, com as tabelas de conversão de unidades, aquela onde colocamos os dados numéricos e, após, coloca-se a vírgula; a segunda forma, através da regra de três simples, quando foram colocadas, no quadro, as principais relações para a realização das conversões. Depois da explicação, os alunos começaram a trabalhar com dados dos rótulos dos refrigerantes e das águas minerais, fazendo as conversões de unidades solicitadas.

Após o trabalho, fiz uma revisão referente ao conteúdo de concentração comum, visto que os alunos já tinham estudado esse conteúdo e feito a aplicação da fórmula no ano anterior. A ideia foi calcular a concentração comum de cada componente: sódio, bário, estrôncio, cálcio, magnésio, potássio, sulfato, bicarbonato, fluoreto, nitrato, cloreto entre outros que estava expresso nos rótulos.

Ao final da atividade, os alunos entregaram, colados em uma folha de ofício, os rótulos e os cálculos de concentração comum e de conversão de unidades que desenvolveram.

A avaliação da atividade demonstrou-me que ocorreu compreensão dos alunos, no que se refere à conversão de unidades, porém, em relação à concentração comum, observei que alguns alunos apresentaram dificuldades no entendimento do conceito.

Para tentar resolver tal problema, foi elaborada uma lista de exercícios para os alunos que não tinham compreendido e, novamente, expliquei o conceito de concentração comum e aplicação da fórmula.

Com referência ao projeto qualidade da água de abastecimento em Pelotas, a relação principal foi a interpretação das concentrações das substâncias presentes na água que chega à população. Ou seja, os alunos fizeram a atividade numa água mineral e em refrigerantes, mas poderiam, também, ter realizado essa atividade, utilizando os dados dos relatórios que a empresa pública, no município de Pelotas (SANEP), emite referente às concentrações dos componentes na água distribuída à população.

Acredito que a ideia de relacionar a água mineral com a água de abastecimento público no que se refere à concentração de substâncias foi interessante, porém saliento que tenha cometido um equívoco, também nessa atividade, pois ela não apresenta uma relação direta com o que foi discutido até o momento durante o desenvolvimento do projeto.

Através do estudo dos rótulos, elaborei uma atividade que permeia o estudo desenvolvido com os rótulos, pois quando da leitura dos mesmos, os alunos questionaram o que seria o pH. Também, percebi a importância de trabalhar a acidez e basicidade e, por fim, o equilíbrio químico e quais fatores afetam o seu deslocamento. A seguir, apresento a atividade em questão.

### **Atividade 11 “Trabalhando o conceito de pH, acidez, basicidade e equilíbrio químico”**

**Objetivo Geral:** Estudar a acidez e basicidade associada a água, assim como o equilíbrio químico.

#### **Objetivos Específicos:**

.Promover a alfabetização científica;

.Facilitar a aprendizagem de conceitos científicos;

**Conteúdo:** pH, pOH, ácido, base, sal e equilíbrio químico.

#### **Descrição da atividade 11:**

A atividade consistiu em uma aula expositiva sobre pH, conceito de acidez e basicidade e conceito de equilíbrio químico, assuntos que estavam presentes, quando realizamos a atividade anterior referente aos rótulos de água mineral.

### **Diário: Atividade 11 “Trabalhando o conceito de pH, acidez, basicidade e equilíbrio químico”**

A atividade foi programada, para que os alunos tivessem contato com os conceitos químicos de acidez e basicidade das substâncias e conseguissem perceber esses conceitos, associados com o conceito de equilíbrio químico.

A atividade consistiu de uma aula expositiva sobre o conceito de pH, de acidez e de basicidade, relacionando com o equilíbrio químico. Para tal, utilizei um texto “Conceito de pH e pOH” (Anexo O). Também, utilizei o texto “Conceito de Ácido, Base e sal pela teoria de Arrhenius” (Anexo P) e, ainda, o texto “Equilíbrio Iônico da Água” (Anexo Q).

Primeiramente, realizamos uma leitura coletiva em voz alta, em que cada aluno leu um parágrafo dos textos. A seguir, fiz algumas intervenções e questionamentos em função da química com ênfase na água.

Após a aula expositiva, realizamos exercícios (Anexo R) em sala de aula, e os alunos levaram outros exercícios como tarefa, para realizarem em casa. Nesta atividade, eles trabalharam de forma individual. Como em outra atividade, mais precisamente a

atividade que trabalhava o diagrama de fases da água, os alunos não retornaram com os exercícios solicitados e precisamos terminar os mesmos em outra aula.

Na minha opinião, os alunos entendem o componente curricular Seminário Integrado, como um espaço diferente das outras disciplinas, pois precisam sistematicamente elaborar textos, apresentar trabalhos, desenvolver atividades práticas. Por esses motivos, acredito que as atividades de cálculos e aulas expositivas que fizeram parte do projeto não apresentaram uma boa funcionalidade. Da mesma forma, saliento que não constatei essa resistência, quando estava trabalhando os conceitos de química, na própria disciplina.

Acredito que a aula expositiva é uma ferramenta de extrema importância, mas ainda não acertei a forma de como trabalhar com a mesma, ou seja, uma maneira de afetar os alunos, de maneira que tenham vontade de produzir.

A partir do estudo de pH, acidez, basicidade e equilíbrio químico, dediquei-me a conversar com os alunos sobre as tecnologias que envolvem os processos de purificação da água do mar. Esses processos estão diretamente ligados aos conceitos químicos estudados. Por esse motivo, a seguir, transcrevo como se deu a atividade de pesquisa referente aos processos de purificação da água do mar.

### **Atividade 12 “Trabalho de pesquisa sobre as tecnologias envolvidas no processo de purificação da água do mar”**

**Objetivo Geral:** Adquirir conhecimentos sobre as tecnologias disponíveis e/ou associadas à purificação da água salgada, através de uma revisão de literatura, com auxílio especialmente da *internet*.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Facilitar a autonomia do aluno, como sujeito de sua própria formação;
- .Desenvolver a capacidade de organização individual;
- .Desenvolver a leitura e a interpretação de textos, analisando-os de forma crítica;
- .Promover a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- .Promover o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia.

#### **Descrição da atividade 12:**

Os alunos realizaram uma revisão de literatura, referente às tecnologias de purificação da água salgada. As principais orientações foram que os alunos deveriam

buscar as revisões, preferencialmente, em artigos científicos e que procurassem informações, principalmente sobre a osmose reversa, destilação multiestágios, dessalinização térmica e congelamento.

### **Diário: Atividade 12 “Trabalho de pesquisa sobre as tecnologias envolvidas no processo de purificação da água do mar”**

A ideia da atividade foi de que os alunos fizessem uma pesquisa na *internet*, buscando, preferencialmente, artigos científicos que tratassem do tema, tecnologias disponíveis para a purificação da água salgada. Para tal atividade, trabalhei alguns textos que pudessem nortear a pesquisa dos alunos.

Foi solicitado que os alunos entregassem o resultado da pesquisa de forma impressa, e o prazo para a realização da atividade de pesquisa foi de uma semana.

Os textos que utilizei para mostrar as possibilidades de dessalinização da água foram os seguintes: “Dessalinização da Água” (Anexo S), “Do mar para o copo: entenda como ocorre o processo de dessalinização da água” (Anexo T), “Israel inaugura a maior usina de dessalinização do mundo” (Anexo U) e o vídeo “A Austrália transforma a água do mar em água potável” (Fonte: <https://youtu.be/K7W3iNiiV5k>).

Os resultados desta atividade mostraram que os alunos, basicamente, trabalharam algumas técnicas. Entre elas, destaque: osmose reversa, osmose térmica e congelamento, que está em fase de pesquisa, portanto, os cientistas não sabem da sua viabilidade.

A culminância da proposta foi com uma apresentação dos grupos sobre as pesquisas realizadas. Os alunos utilizaram o projetor de imagens, e explicaram como se efetivaram suas pesquisas sobre o tema com auxílio da *internet*. Após a pesquisa, percebi a necessidade de trabalharmos os tipos de água, dando ênfase à água potável que é o nosso objeto de estudo, especialmente as técnicas de potabilização que garantem a qualidade da água.

### **Atividade 13 “Tipos de água, com ênfase ao conceito de água potável”**

**Objetivo Geral:** Conhecer os tipos de água, suas classificações e principais diferenças, dando ênfase ao conceito de água potável.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Desenvolver a leitura e interpretação de textos, analisando-os de forma crítica;
- .Promover o interesse dos alunos pela ciência;
- .Ampliar as aprendizagens de conceitos científicos.

**Conteúdo:** Tipos de água: água dura, água destilada, água mineral, água salobra, água potável.

**Descrição da atividade 13:**

Verificar os conhecimentos prévios dos alunos através de três questões introdutórias.

- a) O que é água potável?
- b) De onde vem a água que chega à torneira de sua casa?
- c) Como essa água é utilizada em sua casa?

Após a atividade de levantamento dos conhecimentos prévios, que foi realizada de forma oral, com a mediação do professor, foi fornecido para os alunos um texto, “Água potável” (Anexo V) que deveria ser lido de forma silenciosa. Após, ocorreu a leitura de forma coletiva em voz alta, com comentários dos alunos e intervenções do professor.

Após as manifestações dos alunos, organizei, no quadro, os dados obtidos a partir dessa sondagem. Foi feita uma retomada, na perspectiva de estabelecer relações entre a situação local e aquela apresentada no texto, permitindo discussões sobre: os tipos de água, quais as condições sanitárias e de saúde que caracterizam uma água potável, os tipos de água e seus usos.

**Diário: Atividade 13 “Tipos de água, com ênfase ao conceito de água potável”**

A atividade começou com a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, referentes aos tipos de água, água dura, água mineral, água destilada, água salobra. Os alunos foram estimulados a desenvolverem uma revisão de literatura sobre o tema.

A partir dessa revisão de literatura, foram convidados a socializar seus levantamentos. A atividade foi realizada com vinte e oito alunos divididos em grupos. A socialização deu-se em sala de aula, num grande círculo de debates e troca de informações.

A proposta foi aceita, tanto que tive de fazer uma intervenção no decorrer da mesma, para organizar as falas, visto que todos os alunos queriam falar ao mesmo tempo, e não estávamos conseguindo nos entender. Eu, como professor, fiz um papel de provocador durante a socialização, visando ao nosso estudo.

As questões que propus foram as seguintes: O que é água potável? De onde vem a água que chega à torneira de nossas casas? Como nós utilizamos a água que chega à nossa casa?

A partir da provocação, tive a intencionalidade de verificar se os alunos aprenderam ou entenderam o conceito de água potável, de como essa água é produzida e, também, de que forma eu faço o uso dela.

A partir desses aspectos, pude verificar que os alunos manifestaram-se bem, com referência ao conceito de água potável e com relação ao uso dela nos seus domicílios, porém pouco falaram sobre como ela chega à nossa casa, evidenciando a necessidade de uma ênfase nas questões de distribuição e do tratamento de água e de uma visita técnica a uma estação de tratamento de água.

A partir do texto fornecido no início da atividade, foram organizadas, pelo professor, todas as informações da socialização no quadro e quais relações podemos estabelecer da nossa discussão, no que se refere à nossa cidade no aspecto qualidade da água.

Após o estudo teórico sobre água potável, chegou o momento de conhecermos uma estação de tratamento de água, para aprendermos presencialmente as etapas de tratamento pelas quais passa a água, para tornar-se própria ao consumo humano (potável), até chegar às nossas casas.

#### **Atividade 14 “Visita à Estação de Tratamento de Água (ETA) Santa Bárbara”**

**Objetivo Geral:** Conhecer o funcionamento de uma estação de tratamento de água.

**Objetivos Específicos:**

- .Facilitar na aprendizagem de conceitos científicos;
- .Promover o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia.
- .Ampliar as aprendizagens de conceitos científicos.

**Descrição da atividade 14:**

Em contato com o Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP), foi realizado um agendamento para uma visita na Estação de Tratamento de Água (ETA) Santa Bárbara, tanto na planta da estação como nos laboratórios lá existentes. Foi elaborado um roteiro, para que os alunos fizessem os registros durante a visita. Tal procedimento auxiliou na produção de relatórios que os alunos entregaram na semana seguinte após a visita.

A seguir, apresento as questões que orientaram os registros dos alunos durante a visita à Estação de Tratamento de Água:

- a) Quais etapas do tratamento de água foram observadas?
- b) Quais etapas correspondem a processos físicos?
- c) Quais etapas correspondem a processos químicos?

**Diário: Atividade 14 “Visita à Estação de Tratamento de Água (ETA) Santa Bárbara”**

A atividade constou de visita técnica à Estação de Tratamento de Água (ETA) Santa Bárbara, localizada no final da Avenida 25 de Julho, bairro Py Crespo, na zona norte do município de Pelotas, distante três quilômetros do centro do município.

Não tenho como deixar de mencionar a dificuldade de conseguir realizar esta atividade, em função da burocracia da autarquia responsável (SANEP). Primeiramente, elaborei um ofício com timbre da escola e tive de protocolar na sede da autarquia no centro de Pelotas. Nesse local, foi-me garantido que o documento chegaria no outro dia na Estação de Tratamento de Água, fato que não ocorreu, pois após cinco dias, fiz contato com a Estação, e a solicitação não havia chegado até lá.

Conversei, diretamente, com o responsável da estação, para confirmar a visita, e ela disse que poderíamos marcar somente para a semana seguinte. Nesse momento, entrou a questão burocrática, desalugar ônibus que já estava agendado para a visita, cancelar autorização que foi enviada aos pais para a liberação dos alunos na data anteriormente marcada. Enfim, tudo resolvido e articulado para a semana seguinte.

Começou, novamente, a semana da visita que estava agendada para as quatorze horas na estação. Na véspera, recebi um e-mail da responsável pela estação, cancelando a visita, com a justificativa de que já havia um outro grupo para realização da mesma atividade.

Nesse momento, entrei em contato com a responsável, tentando argumentar que estava com ônibus locado novamente, que os alunos já estavam autorizados e por ser época de final de ano, não teríamos como fazer essa atividade que era de extrema importância para o nosso projeto.

Conseguí que fosse revertido o cancelamento da visita, e realizamos a mesma após dezesseis horas. Antes de realizarmos a visita, os alunos receberam previamente um roteiro da mesma, já mencionado, quando da descrição da atividade.

Os alunos, também previamente, sabiam que deveriam elaborar um relatório, contendo as observações referentes à visita. Através desse contato direto com a estação de tratamento, buscávamos sanar algumas dúvidas e possibilitar que respondessem ao nosso problema de pesquisa sobre a qualidade da água.

Portanto, o relatório serviu como instrumento de registro de como executar um texto sobre uma visita técnica, ajudando, também, a responder ao problema de pesquisa, auxiliando os alunos no entendimento das questões técnicas do tratamento e

respondendo ao questionamento da atividade anterior, quando eles não conseguiram responder como a água chega até as nossas torneiras.

Na visita, fomos recebidos pela técnica química, Sra. Isabel. Lá, ela se apresentou, falou um pouco do histórico do abastecimento público em Pelotas, mostrando uns quadros no saguão da estação de tratamento. Após sua breve explanação, fomos convidados a conhecer a planta da estação.

Começamos com a chegada da água na estação. Ela explicou para os alunos o controle de vazão, mostrando que, em determinados momentos do dia, principalmente em horários de pico, o consumo de água é elevado, precisando de uma grande produção de água, mas em períodos, como durante a madrugada, o consumo diminui tanto que uma das partes da estação é desligada.

Os alunos tiveram contato com os operadores da estação, profissionais que pouco tinham conhecimento químico teórico, porém, com poucos, tinham o conhecimento técnico e prático da estação. Os operadores mostraram-se solícitos e auxiliaram os alunos no controle de vazão, no fechamento de equipamentos, ou seja, nas funções da operação de uma estação de tratamento de água.

Os alunos tiveram a oportunidade de ver um processo de limpeza de um filtro, que, normalmente, ocorre uma vez por dia. Observaram os tanques de floculação, decantação, filtros (etapas do processo de tratamento) e puderam, ainda, observar como é feita a adição de cloro gás na água e, também, a adição de flúor.

O final da visita deu-se com a visualização da barragem Santa Bárbara, local onde é captada a água na estação.

Os alunos fizeram vários questionamentos. Entre eles, destaco: Qual o produto que fica correndo sempre na entrada da água na estação? Existe uma empresa que faz testes de qualidade, ou seja, alguém de fora verifica a atividade dos operadores?

Também, questionaram sobre os equipamentos que os laboratórios possuíam e perguntaram se as outras estações de tratamento de água do município de Pelotas eram equipadas com laboratórios como os que estavam vendo ali e, por fim, perguntaram para a técnica se ela consumia água da torneira ou se em sua casa ela consumia água mineral. Ela, prontamente, respondeu que a qualidade da água em Pelotas é das melhores do Brasil e que, certamente, consumia água do abastecimento público.

Julguei a atividade de extrema importância, pois os alunos conseguiram verificar *in loco* como funciona uma estação de tratamento de água, visto que nossos contatos haviam sido somente em vídeos e imagens de estações.

Também pude perceber que, através do rigor do trabalho das pessoas na estação, os alunos sentiram-se confiantes em corroborar, com outros dados que possuíam, que a água em Pelotas possui boa qualidade.

Sair da sala de aula e vivenciar uma experiência prática faz com que, até mesmo aquele aluno que não demonstra interesse em atividades no âmbito escolar, se envolva. Tive dois casos de alunos que pouco se envolveram com a proposta durante toda as atividades, mas, na visita, se envolveram e acredito que eles terão, ainda, oportunidade de se integrarem ao processo, melhorando sua participação no projeto.

### **Atividade 15 “Recurso do site do MEC, cálculo de consumo”**

**Objetivo Geral:** Identificar a quantidade de água que é consumida nas atividades diárias e como podemos minimizar esse consumo.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Elaborar e interpretar gráficos e tabelas;
- .Colaborar com os alunos a melhorar o pensamento crítico, o raciocínio lógico, a resolução criativa de problemas e a tomada de decisão.

#### **Descrição da atividade 15:**

Calcular o consumo diário de água potável em atividades diárias, com o recurso disponível no site do MEC. Acessado em 10/04/2015.

Os alunos organizaram-se em grupos e acessaram, diretamente, a *internet* no laboratório de informática da escola. A seguir, fizeram seus cálculos individualmente e socializaram dentro do seu grupo, comparando com os colegas e buscando refletir a respeito das alternativas que podem ser adotadas para o uso consciente desse recurso natural.

#### **Diário: Atividade 15 “Recurso do site do MEC, cálculo de consumo”**

Esta atividade foi desenvolvida em sala de aula, com auxílio dos celulares e parte dos alunos foram para o laboratório de informática da escola. Foi realizada de forma individual e teve por objetivo verificar a quantidade de água consumida em atividades diárias e como podemos minimizar esse consumo.

Os alunos foram incentivados, ao final da proposta, a elaborar um plano de redução de consumo de água num período de dois dias em sua residência e anotar os

resultados. Para a atividade em sala de aula, utilizamos um recurso disponível no site do MEC, já mencionado na descrição da atividade.

Eles organizaram-se e acessaram a *internet* dos seus celulares, também no laboratório de informática da escola. A seguir, elaboraram seus cálculos individuais e refletiram, buscando alternativas para o uso consciente desse recurso natural.

A atividade é bem simples, mas apresenta um enfoque interessante na ideia de gasto e consumo de água. A conscientização do aluno é feita através da prática de como se pode reduzir o consumo desse recurso, começando na sua casa e, através das perguntas que estão no aplicativo, verificando onde pode ser reduzido.

A avaliação deu-se na perspectiva da reflexão que o aluno desenvolveu com relação ao consumo de água e, também, através da proposta de redução do consumo de água em sua residência durante dois dias. A partir da conclusão dos estudos acerca do tema, passamos à fase de comunicar as aprendizagens, a qual será descrita nas atividades posteriores.

### **Atividade 16 “Elaboração de Material Informativo (*folder*)”**

**Objetivo Geral:** Criar um *folder* sobre a disponibilidade de água doce no mundo, forma de ocorrência e, principalmente, em relação à conscientização para o uso adequado da água, visando ao consumo consciente deste recurso.

#### **Objetivos Específicos:**

- .Facilitar a autonomia do aluno, como sujeito de sua própria formação;
- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Desenvolver a leitura e a interpretação de textos, analisando-os de forma crítica;
- .Elaborar textos de forma individual e coletiva, que resultarão nos *folders*;
- .Promover a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- .Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias.

#### **Descrição da atividade 16:**

Em sala de aula, organizar as principais ideias trabalhadas durante o projeto “Qualidade da Água de Abastecimento Público em Pelotas”, estruturando de forma coletiva um *folder*, que possa contribuir para a socialização desse assunto na escola, com ênfase na qualidade da água no município de Pelotas e, também, a conscientização para o seu uso adequado.

**Diário: Atividade 16 “Elaboração de Material Informativo (*folder*)”**

A ideia da atividade foi produzir um *folder* com relação à disponibilidade da água doce no mundo, forma de ocorrência e, principalmente, em relação à conscientização para o seu uso adequado, visando ao consumo consciente desse recurso.

Em sala de aula, organizados em grupos, juntaram as principais informações e ideias trabalhadas durante o projeto, recolhendo informações dos trabalhos realizados até o momento, ou seja, o arcabouço teórico dos alunos durante a proposta, tudo de forma coletiva dentro dos grupos.

A partir desse material, e sabendo que o público a que esses *folders* destinavam-se seriam os colegas da escola, os alunos organizaram-se em dois grandes grupos em sala de aula, pois entenderam que os *folders* deveriam ser diferentes para os alunos do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e para os alunos do ensino médio.

A partir dessa organização que partiu dos próprios alunos, ambos os grupos organizaram materiais de extrema qualidade, com formatos atuais, especialmente o material do ensino médio, apresentando, de um lado do *folder* (Anexo X), uma imagem de uma conversa entre duas pessoas, utilizando mensagens no computador, aspecto que tornou o *layout* do *folder* bem atualizado.

Dessa forma, o *folder* foi uma contribuição da turma para a socialização dessa temática dentro do espaço escolar, com ênfase na qualidade da água no município de Pelotas.

A avaliação que faço desta atividade é que os alunos amadureceram muito durante a proposta, visto que, embora sejam jovens de 15 e 16 anos em sua maioria, passaram a preocupar-se com esse tema e buscaram mostrar que a água da cidade de Pelotas é de qualidade e que, também, devemos preservar esse recurso.

Os alunos cuidaram de cada detalhe, conteúdo, diagramação, revisão de português junto com o professor da disciplina e foram cuidadosos para elaboração e impressão do material. Todos os alunos da escola receberam uma cópia do *folder* em suas salas de aula, tanto os alunos do ensino fundamental, quanto do ensino médio. Continuando na perspectiva de comunicarmos as nossas aprendizagens, começamos a elaborar uma palestra, que será descrita na próxima atividade.

**Atividade 17 “Produção de uma palestra sobre o tema água”**

**Objetivo Geral:** Promover uma atividade diferenciada para os alunos da escola, através da elaboração de uma palestra, pois os alunos puderam construir sua autonomia e trabalharam a tomada de decisão, pressupostos de extrema importância no enfoque CTS.

**Objetivos Específicos:**

- .Facilitar a autonomia do aluno, como sujeito de sua própria formação;
- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Desenvolver a leitura e a interpretação de textos, analisando-os de forma crítica;
- .Elaborar textos de forma individual e coletiva;
- .Promover a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- .Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias.

**Descrição da atividade 17:**

Os alunos reuniram as principais atividades do projeto e fizeram uma apresentação, com auxílio do projetor de imagens (*datashow*). É importante salientar que foram elaboradas duas palestras, uma para o Ensino Fundamental e outra para o Ensino Médio. Portanto, a turma dividiu-se em dois grupos, tendo cada grupo a responsabilidade de elaborar as respectivas apresentações.

As apresentações ocorreram em turno inverso para os alunos do Ensino Médio e, no mesmo turno, para os alunos do ensino fundamental, durante a semana. A palestra foi realizada durante o período normal de aulas, e foi entregue o folder preparado pelos alunos em sala de aula para cada aluno presente na atividade.

**Diário de bordo: Atividade 17 “Produção de uma palestra sobre o tema água”**

O objetivo da proposta foi promover atividades diferenciadas, que pudessem fazer com que os alunos refletissem sobre a temática. O assunto água serviu, perfeitamente, para essa discussão.

E, como promover atividades diferenciadas era a ideia, os alunos foram estimulados a criarem uma palestra para os colegas da escola, na mesma lógica da atividade anterior. Reuniram-se em dois grupos: os que tinham elaborado um *folder* para trabalhar com o Ensino Fundamental, elaboraram uma palestra para os alunos do Ensino Médio e os alunos que tinham elaborado o *folder* para o Ensino Médio elaboraram uma palestra para os alunos do Ensino Fundamental. Essa inversão foi estratégica, para que todos os alunos tivessem um contato com as duas atividades/produções (palestras e *folder* de ambos os níveis de ensino).

A ideia foi apresentar a palestra com a utilização de projetor de imagens, tudo como os alunos prepararam no decorrer da atividade em sala de aula, a saber: pesquisa,

selecionar informações pertinentes a uma palestra, montagem da apresentação, utilizando o recurso *power point*, entre outros.

Como, por vezes, esbarramos em questões de logística na escola, o tempo de montagem do equipamento seria maior que o tempo disponível para as palestras nas turmas. Por conta disto, realizamos só uma fala simples, com os principais pontos da palestra elaborada.

Porém, nem isso nos foi permitido, pois estávamos no último trimestre em época de provas finais, e os professores não se mostraram interessados em ceder espaço para uma apresentação dos alunos. Permitiram, somente, que os alunos entregassem os *folders*, fato que me deixou bem chateado, visto que eu acompanhei os alunos, quando dessa atividade, e não tivemos o apoio do conjunto de professores para a tarefa.

Mas, na escola, as coisas funcionam assim mesmo: o novo, o diferente geralmente é encarado dessa forma. Tive de fazer um trabalho de remotivação dos alunos que ficaram chateados por não conseguirem apresentar seus trabalhos para os demais colegas.

Foi uma semana bem complicada, remotivar os alunos que não queriam mais participar da última atividade organizada do projeto. Conversei com eles intensamente durante a semana, através de redes sociais, na aula, nos corredores da escola e, ao final, disseram que encerrariam o projeto, participando da atividade do sábado temático, denominado pela escola como Mostra Pedagógica, atividade que foi aberta à comunidade.

A avaliação que faço desta atividade é que os alunos responderam com adequação ao que foi solicitado, embora nós (escola), não estivéssemos receptivos a esse trabalho e estivéssemos preocupados com a aplicação de provas e trabalhos, visto que o final do ano se aproximava e teríamos um conjunto de obrigações a serem vencidas.

Para concluir, fica o aprendizado, no que se refere ao planejamento, que essa tarefa não pode ser realizada nesse período, por exemplo, nos finais de trimestre e nem no final do ano letivo. A última atividade do projeto, ainda na perspectiva da comunicação, foi apresentar à comunidade escolar o projeto desenvolvido ao longo dos dois trimestres de 2015.

### **Atividade 18 “Sábado Temático/ Mostra Pedagógica”**

**Objetivo Geral:** Socializar as produções realizadas durante o projeto para a comunidade escolar e comunidade geral.

**Objetivos Específicos:**

- .Facilitar a autonomia do aluno, como sujeito de sua própria formação;
- .Desenvolver a capacidade de organização individual e coletiva;
- .Desenvolver a leitura e a interpretação de textos, analisando-os de forma crítica;
- .Elaborar textos de forma individual e coletiva;
- .Promover a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- .Colaborar para que os alunos possam se expressar, ouvir, argumentar, defender ideias.

**Descrição da atividade 18:**

Os alunos organizaram as atividades juntamente comigo, contando com o apoio da direção da escola e da coordenação pedagógica. Foram montadas, no saguão da escola, atividades diversas, como exposição fotográfica, teatro de bonecos, apresentação de palestras, mostra de produções.

Todos os projetos foram desenvolvidos pelos professores da escola, durante o ano letivo de 2015, nas mais diversas áreas do conhecimento, e culminou com o referido momento denominado Mostra Pedagógica.

Foi constituída uma banca de avaliação, composta pelos próprios professores da escola, que visitaram todos os espaços a fim de conhecer os trabalhos produzidos pelos alunos.

**Diário: Atividade 18 “Sábado Temático/ Mostra Pedagógica”**

Esta atividade teve a intenção de socializar as produções dos alunos no decorrer do projeto para a comunidade escolar e comunidade em geral e serviu, também, para que pudéssemos realizar a palestra para os alunos, tanto do Ensino Fundamental, do Médio como também para a comunidade escolar como um todo, incluindo professores, funcionários, pais, mães e responsáveis.

Montamos, bem cedo, nosso espaço com fotos, *folder*, textos produzidos, com uma apresentação de *slides*, que ficaram passando toda a manhã em dois *notebooks* que estavam em nosso espaço, um para o grupo que trabalhou para os alunos do Ensino Fundamental, e outro para os alunos que trabalharam para os alunos do Ensino Médio.

Os alunos explicaram toda a proposta a todas as pessoas (e não foram poucas) que visitaram nosso espaço. Eles organizaram-se, para que cada um pudesse falar um pouco sobre o projeto para as pessoas que ali transitavam vendo os trabalhos.

Muitos professores elogiaram os trabalhos e, inclusive, disseram para que o projeto tivesse uma continuidade no ano de 2016, sugerindo que as palestras fossem feitas para

toda a escola no auditório da mesma. Tal proposta foi aceita pelos alunos, e será feita uma discussão com a nova equipe diretiva que assumiu a escola, para a viabilidade dessa atividade.

Todos os visitantes receberam um *folder*, dos mesmos que foram entregues aos alunos em sala de aula.

A atividade foi empolgante, pois os alunos construíram um projeto de forma simples e organizada. Acredito que o sucesso do projeto foi facilitado, porque a água é um tema do cotidiano e, ainda, porque foi possibilitado um espaço da sala de aula para o uso de tecnologias, como o telefone celular. Também, acredito que o resultado bem-sucedido deveu-se aos alunos terem sido desafiados a elaborarem seus próprios materiais, ou seja, serem protagonistas da sua própria formação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao rememorar a caminhada realizada ao longo da pesquisa, na qual desenvolvi um projeto de ensino com os alunos, percebi que através deste projeto onde fui orientador/mediador aprendi muito com a troca diária de experiências com os educandos. Nesse sentido, acredito que devemos apurar nossa sensibilidade e voltar-nos para uma questão que é fundamental: cabe a nós, professores, ampliar o potencial do espaço escolar como instituição humanizadora e emancipadora dos alunos e todos aqueles que fazem parte dele. Consciente desse papel, como professor e pesquisador envolvido no processo, tendo uma formação tradicional, tornou-se um desafio abandonar o comodismo e me defrontar com uma proposta diferente.

O começo da pesquisa foi com uma turma de 1º ano, em 2014, quando iniciei o projeto de ensino em sala de aula “água mineral”, no componente curricular química. Neste projeto os alunos não tiveram interesse pela temática e para tal utilizaram-se de um argumento “água mineral não é a minha realidade, meu consumo é de água da torneira, porque não estudar isso então”. A partir desta inquietação, como trabalho com o enfoque curricular CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) onde um dos pressupostos é desenvolver atividades que tenham significado para os alunos, possibilitando a construção e o desenvolvimento de conhecimentos para sua vida e assim contribuir para uma nova postura frente a sociedade.

O projeto de ensino, que resultou na pesquisa, teve início no primeiro trimestre de 2015, com uma turma de 2º ano do Ensino Médio Politécnico. Esta proposta foi realizada no componente curricular Seminário Integrado, onde a aplicação do projeto de ensino CTS como proposta para o Ensino Médio Politécnico.

No decorrer do projeto de ensino pude constatar o crescimento pessoal dos alunos, no que se refere a trabalho em equipe (GT's), comunicar às aprendizagens de forma oral e escrita, fato este constatado no decorrer das apresentações de trabalhos e através da produção de textos, com destaque para o relatório da visita a Estação de Tratamento de Água Santa Bárbara (conforme anexo final), posicionar-se e defender ideias e reconhecer a sua importância como um agente capaz de produzir conhecimento e argumentos em prol da preservação do recurso mineral água. Ainda no decorrer das atividades, um fato de extrema importância foi o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, o que tira o peso do trabalho habitual de provas e trabalhos.

Entre os objetivos ao enfoque curricular CTS, temos a tomada de decisão. Alguns autores, como Kortland (1996, p.673-689); McConell (1982, p.1-32) propõe estruturas metodológicas e roteiros para essas tomadas de decisões.

Segundo Solomón (1991, p.266-281) alguns trabalhos apontam essa questão da tomada de decisão como um dilema dos currículos CTS devido sua complexidade, pois os diversos fatores atuam na atitude dos alunos além da interação do aluno com a perspectiva CTS.

O objetivo da pesquisa está em verificar se efetivamente o enfoque curricular CTS é adequado ao Ensino Médio Politécnico, apostando na tomada de decisão onde está incluída a preocupação dos alunos com o tema água de abastecimento público em Pelotas, principalmente com o contexto social, tanto no que se refere a questões ambientais como a qualidade de vida da comunidade. A seguir faço, alguns recortes de alunos posicionando-se frente a pesquisa:

*Aluno A: “Esse projeto qualidade da água tornou a aula de Seminário Integrado produtiva e pude aprender muito sobre o tema água, as aulas foram bem participativas, o que melhora o aprender.*

*Aluno B: As aulas de Seminário Integrado poderiam continuar da mesma forma com outro tema após o término do assunto água.*

*Aluno C: Através dos métodos e proposições do professor, as aprendizagens ocorreram de forma interativa, que nos possibilitou uma boa percepção dos aspectos químicos, econômicos e também sociais da água.*

Este recorte retiro do diário das atividades desenvolvidas no projeto demonstra a necessidade de darmos ênfase na responsabilidade social no Ensino Médio Politécnico, pois embora os alunos façam comentários, falas de quão foram boas as aulas, as

atividades, ainda estão com uma carga massiva de conteúdos científicos que não fazem relação com o seu cotidiano.

Ainda, permitiu conhecer como os educandos manifestam-se frente a uma atividade diferenciada, pois conhecíamos suas dificuldades e quais eram as vantagens do trabalho com o projeto com enfoque CTS. A temática foi rapidamente acolhida, visto que foi escolhida pelos próprios alunos e trouxe grandes expectativas, pois o assunto estava direto nas mídias, o que instigou a curiosidade e contextualizou o assunto a ser abordado no componente curricular Seminário Integrado (SI).

Ficou evidente, através da fala dos alunos, que, apesar de todas as programações, determinações, tarefas, o projeto foi desenvolvido não de uma forma tradicional, mas de forma contextualizada, utilizando-se para tal proposição de uma temática pertinente, que afeta diretamente todos os brasileiros, o que vincula o projeto ao cotidiano dos alunos e relaciona-o com as áreas do conhecimento.

Pôde-se perceber que o projeto atingiu seu objetivo, visto que conseguiu ser um elemento motivador para o aluno, favorecendo atitudes de aprendizagem de ciência e tecnologia, no que tange a: alfabetização científica (leitura de mundo), pensamento crítico (autonomia) e cidadania (reconstrução social).

Portanto, o enfoque curricular CTS foi adequado e respondeu bem à proposta curricular para o Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS

- AULER, D.; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. Ciência & Educação. Bauru. V.7, n.1, p.1-13, 2001.
- AULER, Décio. **Enfoque Ciência-Tecnologia e Sociedade: Pressupostos para o contexto Brasileiro**. Ciência & Ensino. Vol.1, número especial, novembro de 2007.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, 1998.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. Ciencia, tecnologia y sociedad: estúdios interdisciplinares em La universidad, en La educación y en La gestión pública, Barcelona: Anthropos, 1990.
- MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira, Thomson, 2002.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A.; **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. Ciência & Educação. v.13, n.1. p.71-74, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio: pesquisa em educação brasileira. v.2, n.2, p.1-23, 2002
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora: Unijuí, 1997.