

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA

**QUÍMICA, ÁGUA E MÍDIA:  
UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO  
2015

MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA

**QUÍMICA, ÁGUA E MÍDIA:  
UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2), do Curso de Licenciatura em Química do Departamento Acadêmico de Química (DAQUI) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador (a):** Prof. Dra. Natalia Neves Macedo Deimling

**Co-orientador (a):** Prof. Dra. Estela dos Reis Crespan

CAMPO MOURÃO

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### **QUÍMICA, ÁGUA E MÍDIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Por

**MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA**

Este trabalho foi apresentado em 11 de dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química. A Candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof. Dr. Nelson Consolin Filho  
(UTFPR)

---

Prof. Ricardo Ernani Sander  
(UTFPR)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Estela dos Reis Crespan  
(UTFPR)  
Co-orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Natália Neves Macedo Deimling  
(UTFPR)  
Orientadora



Ao homem que não teve diploma, mas foi um exímio professor para mim; Não teve estudo, mas seu conhecimento de vida era excepcional; Não tinha dinheiro, mas seu coração era de uma incalculável riqueza; Era avô, mas eu o considerava pai; Sua humildade, sabedoria e alegria são qualidades que jamais esquecerei; Seu amor para comigo levarei para sempre, meu querido avô Silvério (*in memoriam*)

*“Com você vivi várias fases da minha vida. E, partilhar os últimos dois anos e meio da sua vida ao seu lado, dividindo diariamente não só uma casa, mas risos, experiências e principalmente carinho, foi sem dúvida, uma das melhores épocas da minha vida. Nossa cumplicidade foi tão grande ao passo de me permitir estar ao seu lado no instante em que destes o último suspiro. Ironia ou não, em um dia de chuva nasci, em um dia de chuva tu morrestes, e eram os dias chuvosos que mais nos alegravam. Ao meu lado estava quando entrei no curso, e infelizmente não está mais neste plano para me ver sair da faculdade. Mas sei que em Deus estamos juntos. O exemplo ficou e o amor não morrerá jamais, meu eterno professor. A você meu querido avô Silvério, eterna gratidão e saudade”.*

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento: ação ou efeito de agradecer. Pode ser substituído pelas palavras: reconhecimento ou gratidão. A verdade é que seja qual for a palavra, expressar a importância e o carinho para com todos que estiveram nesta etapa da minha vida é algo imensurável. Escreverei algumas linhas que com certeza não contemplarão todo o meu apreço por aqueles que foram e são importantes para mim. Mas tenham a certeza de que no coração, tenho um sentimento de gratidão eterno por vocês.

A Deus, por me dar vida e força para concluir minha segunda graduação. Sei que nada acontece por acaso, e concluir o desafio de finalizar o curso aconteceu porque estava em Seus planos.

À minha orientadora prof<sup>a</sup>. Dra Natália Neves Macedo Deimling e co-orientadora prof<sup>a</sup>. Dra. Estela dos Reis Crespan, que além de professoras foram anjos na minha vida! Aliás, os anjos se multiplicaram no caminho (rsrs) parabéns prof<sup>a</sup> Natália, seja bem-vindo pequeno Miguel. Primeiramente, muito obrigada por aceitarem o desafio de me orientar! O medo de fazer algo entrelaçando a Química e o Ensino aos poucos foi dando lugar à certeza de que com a ajuda de vocês não seria difícil. E quanta ajuda!

Prof<sup>a</sup> Natália querida, sua paciência e esperança de que tudo ia dar certo foi incentivo e ânimo durante toda a caminhada. Seus ensinamentos despertaram em mim a vontade de trabalhar na área de ensino (embora me veja numa sala rodeada com crianças rsrsrs) e ter a certeza de que ainda há esperança, a transformação social ainda pode acontecer, e nós podemos e devemos fazer parte deste processo. Foram longos dias de conversas, centenas de e-mails (a ponto de fazer eu me perder no meio deles rsrs), trabalho com dezenas de correções, e também com milhares de versões (que também fizeram eu me perder por inúmeras vezes), preocupação do meu lado e a certeza de que tudo ia dar certo no final do lado da senhora. E não é que no final tudo deu certo mesmo! Reconhecimento, carinho e gratidão são os sentimentos que tenho pela senhora, por confiar e acreditar em mim!

Prof<sup>a</sup> Estela linda, com sua risada contagiante conseguiu cessar muitas lágrimas minhas! Seu jeito divertido e sua amizade sincera foram inspiração e força

para chegar até aqui. Os momentos juntos, dentro e fora de sala guardarei com carinho no coração. Minha mais sincera gratidão pelo conhecimento dividido, por acreditar no nosso trabalho e pela amizade!!!

Aos professores Drº Nelson Consolin Filho e Prof.º Ricardo Ernani Sander por aceitarem participar da banca examinadora e pelas contribuições valiosas para com o trabalho.

À minha mãe Anizia e meu irmão Juno que, embora dividindo a mesma casa, muitas vezes não tiveram minha atenção como mereciam, mas com amor entendiam que estava buscando o melhor.

Ao meu pai Amilton que, apesar dos pesares se faz importante na conclusão desta etapa.

À minha avó Casturina que com imenso carinho me acolheu durante muito tempo em sua casa (em Piquirivaí) e ensinou-me, dentre tantas coisas, a lidar com a dor da partida do nosso companheiro tão querido avô Silvério (*in memoriam*). Por tudo que a senhora fez e faz por mim, meu muito obrigado!

Aos amigos do Sindiscam, do Colégio Jaelson Biácio e do Setor de RH do Núcleo Regional de Educação que ao longo desses quatro anos dividiram comigo não apenas o ambiente de trabalho, mas cumplicidade, paciência e amizade.

No Sindiscam especialmente à Zulméia, Silvane e Margaréte, que souberam entender a importância de eu deixar o trabalho para alçar novos voos.

No Colégio Jaelson de forma muito especial à Marli Vieira que tenho como segunda mãe! Seu apoio, conselhos e principalmente carinho levarei pra sempre no coração! Obrigada por todo incentivo e confiança durante esses anos! Ainda de forma especial à Luzinete, Sandra, Marlei, Malde, Nilce, Susi, Elias, Fiinha e Dona Etelvina que não mediram esforços para me ajudar neste caminho. Me viram chorar várias vezes por conta da pressão e preocupação com provas, trabalhos, relatórios e sempre tiveram paciência e uma palavra amiga. Deixar vocês (e todas as crianças da escola) não foi fácil, mas foi preciso!

E no RH um agradecimento especial à Elisangela, Clóvis, Neide e Ivete que me acolheram de braços abertos, entenderam que estava no último ano da faculdade e foram sempre prestativos e companheiros. Muito obrigada!

À Rose Maria, amiga e conselheira que, incansavelmente intercede por mim

junto a Deus Pai sob todas as áreas da minha vida. Deus a abençoe grandemente por todas as orações, amizade e palavras sábias para comigo!

Ao Fernando Tedin, querido amigo argentino que, embora tenha a pior nacionalidade (e você sabe disso rsrs) tem um coração generoso. Seu português é péssimo (por isso insisto no espanhol, entende? Rsrs) Mas sua amizade é valiosa pra mim! Obrigada Fer, por mesmo longe (fisicamente) estar sempre presente!

Aos amigos de faculdade que ao longo da jornada seguiram por outros caminhos (Selminha querida, você entra aqui! Kamilinha também), valeu a experiência e oportunidade de conhecê-los.

Aos amigos de faculdade sobreviventes até o fim: Juliano, Julinha, João e Karin, nós conseguimos! Com algumas brigas às vezes né João, mas afinal, a vida precisa de emoção!! Julinha, minha companheira de azar!!!! Obrigada pela amizade e cumplicidade dentro e fora de sala! Rimos, choramos, festamos, rezamos, vivemos! Que Deus abençoe grandemente sua vida amiga, sempre! Juliano meu professor extra! Em dias de prova a convocação era certa: Ju, uma ou duas horas antes preciso que me faça um apanhado geral dos conteúdos, porque você sabe, aprendo ouvindo e vendo você fazer! E não é que ele sempre atendia meu pedido? A escolha pela área de ensino (embora com tendências distintas, eu me encontro na modernidade enquanto ele, alçou para a pós modernidade, apesar de que, você sabe o que eu penso sobre isso Ju rsrsrs) nos fez ainda mais unidos! Obrigada por todo o conhecimento compartilhado nestes anos, dentro e fora da faculdade! Nossos destinos são incertos (pós) salvo a certeza (modernidade) da educação como profissão! A todos os quatro elementos (que não são ar, terra, água e fogo rsrsrs) meus sinceros agradecimentos por tudo que vivemos juntos nessa jornada!

A todos os professores que passaram por mim durante esta caminhada! Obrigada por todo saber dividido e pela compreensão em inúmeros momentos. Em especial ao profº Me. Adriano Lopes Romero que me acolheu no Pibid e através do seu trabalho exemplar me proporcionou ter as primeiras experiências em sala de aula com os alunos.

Ao professor Me. Gustavo Pricinotto que durante dois anos compartilhou seus conhecimentos na área de ensino, seja durante as aulas, seja quando pedia socorro! Apesar de algumas ideias distintas e das piadinhas (sem graça quando você fazia

comigo, porque ao contrário era super legal rrsrrsrs) eu devo admitir: vou sentir saudades! Obrigada por tudo: pelo conhecimento dividido, pelos risos, pelas broncas (você irritado fala ainda mais rápido rrs), por mostrar o diferente (pós modernismo) e me fazer amadurecer (em partes rrs). Que muitos tenham a sorte que tive, de tê-lo como professor!

À todas as pessoas envolvidas nas escolas pelas quais passei, que prestativamente colaboraram e participaram no desenvolvimento da pesquisa: direções, equipes pedagógicas, professores e claro, todos os alunos, afinal eles são o principal motivo de desenvolvermos este trabalho.

Enfim, a todos que estiveram presente em algum momento da minha vida durante esta trajetória. Como disse no início, palavras não são suficientes nem conseguirão expressar minha mais sincera gratidão por cada um de vós!

A todos vocês, muito obrigada!

*“Sozinha não posso mudar o mundo,  
mas posso lançar uma pedra sobre  
as águas e fazer muitas ondulações”.*  
*(Madre Teresa de Calcutá)*

## RESUMO

Tendo a água como substância essencial na vida de qualquer ser humano, e considerando a forma como a mídia muitas vezes influencia no consumo de água mineral gaseificada em detrimento, por exemplo, da água de torneira, filtrada e/ou de poço artesiano, objetivamos com esta pesquisa elaborar, desenvolver e analisar uma proposta pedagógica para o ensino de Química no ensino médio. Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa de abordagem qualitativa com três turmas de segundo ano do ensino médio de duas escolas públicas pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Campo Mourão, sendo: uma turma de segundo ano regular e uma turma de segundo do curso técnico em administração integrado ao ensino médio do Colégio Estadual de Campo Mourão e uma turma de segundo ano regular do Colégio Estadual do Campo Joana D'arc. As diferentes realidades foram escolhidas tendo em vista conhecer diferentes contextos formativos. Para a construção e análise dos dados, adotamos como referencial teórico-metodológico a Psicologia Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 1994) e a Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2009; GASPARIN, 2009), bem como artigos científicos que tratam do conteúdo de Química da Água e das influências da mídia na aprendizagem dos estudantes. Tomando como base o método dialético de ensino proposto pela Pedagogia Histórico-Crítica, realizamos em um primeiro momento um diagnóstico – por meio de questionários, observações e discussões orais – sobre a forma como os alunos compreendem o consumo da água potável e a qualidade da água tratada e água mineral envasada (gaseificada e não gaseificada). Em um segundo momento, partimos para a problematização e instrumentalização do conhecimento em suas diferentes dimensões, momento em que articulamos atividades teórico-práticas contemplando a análise de cor, odor e sabor, bem como de pH e de determinação de presença de cloretos na água de torneira, filtrada, de poço artesiano, mineral envasada e mineral envasada gaseificada, bem como a interpretação dos rótulos dos dois últimos tipos de água (mineral envasada sem gás e mineral envasada gaseificada), tendo em vista também, a discussão sobre as influências dos meios de comunicação no consumo desses diferentes tipos de água. A partir da análise dos dados – obtidos por meio da participação, discussão, reflexão e relatos entre professor e alunos envolvidos na pesquisa – observamos que o conhecimento de senso comum deu lugar ao conhecimento científico, uma vez que os alunos conseguiram compreender e expressar a consciência de que nem tudo o que é falado ou apresentado na televisão, jornais, sites de internet, cartazes, pôsteres ou outros meios de comunicação, especificamente sobre a Química, corresponde exatamente à realidade. Com base nos resultados obtidos consideramos que os objetivos propostos no trabalho, são os de mediar a passagem do senso comum à consciência científica e elaborada sobre os diferentes conteúdos e conhecimentos da prática social, bem como com a formação de sujeitos críticos, livres e emancipados culturalmente, foram alcançados com êxito.

**Palavras-Chave:** Ensino de Química. Água. Mídia. Pedagogia Histórico-Crítica.

## ABSTRACT

Having water as an essential substance in every human being's life, and considering how the media often influence on consumption of sparkling water to the detriment of tap water, filtered and/or of artesian well, for example, this research aims to design, develop and analyze a pedagogical approach to teach chemistry in high school. To this end, we developed a qualitative research in three groups that are in second year of high school in two public schools which belong to the Regional Education Center in Campo Mourão, they are: a group in second regular year and another in second year of an administrative technical course that is integrated to high school of Campo Mourão State School and a group in second regular year of Joana D'Arc State School. The different realities were chosen in order to meet different training contexts. For the construction and analysis of data, we used as theoretical and methodological reference the Cultural-Historical Psychology (Vygotsky, 1994) and the Historical-Critical Pedagogy (Saviani, 2009; GASPARIN, 2009), as well as scientific articles about water chemistry content and the media influences on student learning. Based on the dialectic method of teaching proposed by the Historical-Critical Pedagogy, we conducted a diagnosis at first - through questionnaires, observations and oral discussions - about how students understand the consumption of drinking water, the treated water quality and bottled mineral water (carbonated and non-carbonated). In a second moment, we started to questioning and instrumentalization of knowledge in its different dimensions, when we articulate the theoretical and practical activities to contemplate the color analysis, smell and taste as well as pH and determination of the presence of chlorides in the tap water, filtered, artesian well, mineral bottled and sparkling water as well as the interpretation of the labels of the last two types of water (mineral bottled water without and with carbonate), we also discussed about the media influences of the communication means in the consumption of these different types of water. From the analysis of data - that were obtained through participation, discussion, reflection and reports between teacher and students who were involved in the research - we observed that the common sense knowledge gave rise to scientific knowledge, when students were able to understand and express the consciousness that not everything that is spoken or presented on television, newspapers, Internet sites, billboards, posters or other means of communication, specifically about chemistry, corresponds exactly to the reality. Based on the results we consider that the objectives that were proposed in the work: mediate the passage from common sense to scientific awareness and elaborated on the different content and knowledge of social practice; and form critical people, who are free and culturally emancipated, were successfully achieved.

**Keywords:** Chemistry Teaching. Water. Media. Historical-Critical Pedagogy

## LISTA DE SIGLAS

---

ABINAM	Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais
An	Aluno onde n é o número dado a cada um dos alunos de forma aleatória
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEER	Ensino Regular do Colégio Estadual de Campo Mourão
CEET	Ensino Técnico do Colégio Estadual de Campo Mourão
Dn	Dupla onde n é o número dado a cada dupla de forma aleatória
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
JDER	Ensino Regular do Colégio Joana D'arc
MS	Ministério da Saúde
NDP	Nível de Desenvolvimento Potencial
NDR	Nível de Desenvolvimento Real
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
pH	Potencial Hidrogeniônico
PSS	Processo Seletivo Simplificado
QPM	Quadro Próprio do Magistério
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDS	Total de sólidos dissolvidos
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

---

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO TEÓRICA</b> .....	<b>19</b>
2.1 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO .....	19
2.2 A QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM A ÁGUA .....	28
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>36</b>
3.1 OS DIFERENTES CONTEXTOS DE ESTUDOS .....	37
3.2. CONSTRUÇÃO DOS DADOS .....	40
3.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>50</b>
4.1 EXISTE DIFERENÇA ENTRE OS TIPOS DE ÁGUA? - PARTINDO DA PRÁTICA SOCIAL INICIAL DOS ESTUDANTES .....	51
4.2 PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - COR, ODOR, SABOR E pH ...	63
4.3 PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS – PRESENÇA DE CLORETOS ..	68
4.4 AFINAL, QUAL ÁGUA DEVEMOS CONSUMIR – RETORNANDO À PRÁTICA SOCIAL .....	77
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>96</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a mídia tem exercido grande influência na sociedade em que vivemos por meio de diferentes veículos de comunicação: jornais, televisão, internet, e/ou rádio. De acordo com Mesquita e Soares (2008):

Desde os copistas, que produziam manuscritos em papiro e pergaminho, passando pela invenção da imprensa por Gutemberg no século XV, pelo desenvolvimento da fotografia e do cinema até chegar à internet e à TV digital, escrita e imagem associaram-se no desenvolvimento de processos e técnicas de comunicação que culminaram na construção de um mundo globalizado em que informações audiovisuais levam poucos segundos para chegar a diversos pontos do planeta (MESQUITA; SOARES, 2008, p.185).

Essas formas de comunicação, denominadas “meios de comunicação de massa”, evoluem de forma tão rápida quanto a própria velocidade das informações, podendo atingir um elevado número de pessoas em um mínimo espaço de tempo. Frente a isso, não podemos negar que a presença, assim como a velocidade de propagação dos conteúdos pelos meios de comunicação contribui para a dinâmica das informações bem como da sociedade. Todavia, a propaganda, assim como a publicidade, não pode ser vista como a grande “tábua de salvação” do sistema. Ela pode ser aceita como uma das fontes de informação ou recurso, desde que seja muito bem analisada e policiada, uma vez que é preciso ter criticidade para observar e compreender a mensagem por ela transmitida (FILHO, 2006).

Notícias, reportagens, formação de opinião pública pelos meios de comunicação de massa, atividades artísticas e literárias, programas e ações de entretenimento, publicidade, moda e propaganda são alguns dos muitos instrumentos desses meios de comunicação que atuam de acordo com as teorias crítico-reprodutivistas (SAVIANI, 2009), como sistemas de violência simbólica, os quais objetivam, na maioria dos casos, a persuasão, a inculcação arbitrária e a propagação ideológica da cultura dos grupos ou classes dominantes aos grupos ou classes dominados.

Com base nessa propagação ideológica, muito do conhecimento de senso comum que os estudantes adquirem e levam para sala de aula surge a partir do contato com uma ou mais dessas fontes de informação e comunicação, que

abrangem e abordam os mais variados temas. Não diferente dos demais, alguns temas relacionados à Química são também abordados pela mídia, contudo, em muitos casos, de maneira errônea ou intencionalmente manipulada, com o intuito de vincular a Química como algo nocivo.

A ideia de que os produtos naturais e/ou orgânicos são melhores do que os produtos químicos confundem ainda mais sobre o que de fato é nocivo ou não, assim como a compreensão correta sobre tais produtos. O *marketing* que visa acima de tudo o consumismo, acaba trazendo à população concepções muitas vezes equivocadas sobre alguns conceitos químicos, tais como: “produtos naturais são os únicos que fazem bem”, “Química faz mal”, “produtos químicos são maléficos”, “prefiram os produtos naturais sem Química”. Da mesma forma, a intenção de fazer com que a sociedade – que também é consumidora – prefira um produto em relação a outro usando para isso a argumentação de *marketing* e não de qualidade do produto, ou ainda, induzindo os consumidores de que um produto é melhor que outro porque não contém Química, ocorre, muitas vezes, de maneira equivocada. Assim, influenciados pela mídia, principalmente televisão e internet, muitas vezes temos uma compreensão errônea sobre a Química e seus conceitos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998),

É comum que crianças e jovens tenham acesso, pela televisão, a informações diversas que muitas vezes são fragmentadas, descontextualizadas, imprecisas, tendenciosas e até discriminatórias. Os estudantes, embora ainda não tenham condições de compreendê-las plenamente, atribuem significado ao que veem. Na escola, é possível provocar situações que permitam atribuir outros significados a esses conhecimentos e à construção de outros saberes a partir deles, assim como desenvolver atitude crítica frente aos conteúdos veiculados (BRASIL, 1998, p.143).

Assim, considerando o fato de que muitos estudantes – e, por vezes, também consumidores -, persuadidos pelas ideias e concepções veiculadas pela mídia, apresentam conhecimentos de senso comum sobre o assunto – neste caso particular, sobre a Química -, objetivamos<sup>1</sup> com este trabalho proporcionar aos sujeitos aos quais ele foi destinado um posicionamento crítico quanto às

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, optamos por escrever em primeira pessoa do plural devido ao fato de que a pesquisa, em suas diferentes etapas, foi conduzida em colaboração com a orientadora e co-orientadora.

contingências ideológicas da sociedade as quais estamos submetidos, mostrando a eles a existência e as influências de diferentes tipos de conceitos ideológicos e os diferentes meios nos quais estes se apresentam. Para tanto, tivemos como foco a água, uma vez que este tema permite, entre tantos outros enfoques, discussões de ordem conceitual, científica, cultural, ideológica, histórica, política, econômica e ambiental. Para a realização deste trabalho, tomamos mais especificamente a Química da água de torneira, de poço artesiano, filtrada<sup>2</sup>, mineral envasada (ou engarrafada) e mineral envasada gaseificada, tendo em vista discutirmos a forma como a mídia (jornais, revistas, propagandas de televisão e rádio) veicula e influencia positiva e/ou negativamente o consumo de uma em detrimento das outras, assim como a compreensão e as informações sobre este tema.

Tendo como base esses aspectos, elencamos como objetivo geral do trabalho elaborar, desenvolver e analisar uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Química no ensino médio, tendo como tema para reflexão a persuasão da mídia para o consumo da água envasada (gaseificada ou não), em face ao consumo da água de torneira, de poço artesiano e/ou filtrada. Ainda, elencamos a partir do objetivo geral, os objetivos específicos: elaborar, com base no referencial teórico-metodológico adotado, uma proposta didática para o estudo do tema Água no ensino médio, tendo como base os conteúdos químicos a ele inerentes e a discussão crítica sobre as influências da mídia na discussão dessa temática e; desenvolver em três turmas de 2º ano do ensino médio a proposta didática elaborada, tendo em vista a análise do processo educativo como fenômeno concreto – ou seja, tal como ele se dá efetivamente no interior da sala de aula -, bem como a análise da aprendizagem dos sujeitos envolvidos nesse processo.

Para o desenvolvimento deste trabalho, tomamos como referencial teórico-metodológico a Psicologia Histórico-Cultural de Vigotski (VIGOTSKI, 2007; PALANGANA, 2001, REGO, 2010) e a Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2009; GASPARIN, 2009; LIBÂNEO, 2009), os quais, entre tantos outros aspectos, defendem a relação dialética entre conhecimentos cotidianos e científicos e o papel da prática social como ponto de partida da ação educativa, tendo em vista sua

---

<sup>2</sup> As amostras de água filtrada foram retiradas de filtro de barro, por ser de fácil acesso.

problematização em diferentes dimensões.

De acordo com a Pedagogia Histórico-Crítica, o pensamento analítico deve tomar como ponto de partida e de chegada a prática dos homens historicamente situados. Assim, no momento de planejamento do trabalho – o qual foi desenvolvido em duas escolas-, foram discutidos os pré-requisitos necessários para a compreensão dos estudantes a respeito do conteúdo que será abordado. Em seguida, com o objetivo de partir da prática social, foram discutidos os conhecimentos de senso comum que os estudantes do ensino médio poderiam apresentar sobre o conteúdo, bem como algumas questões que poderiam configurar-se como curiosidade sobre o mesmo. Por meio dessa discussão, foram selecionadas as questões que serviram de base para a problematização do conteúdo, tendo como ponto de partida as influências da mídia (jornais, televisão, internet, rádio, etc.) na formação e persuasão da opinião pública. Tal problematização visou abranger diferentes dimensões do conteúdo, tais como as dimensões conceitual, científica, ambiental, ideológica, histórica, social, política e econômica.

Para essa discussão, tomamos como base também, alguns autores que tratavam sobre linguagens ideológicas verbais e não verbais (FARIA, 1999; AGUIAR, 2004; SAVIANI, 2009; PARO, 2010 entre outros), bem como trabalhos e artigos científicos que tratavam do conteúdo de Química da água, relacionadas à definição e qualidade da água de torneira, de poço artesiano, filtrada, mineral envasada e mineral envasada gaseificada, e sobre as influências da mídia na aprendizagem dos estudantes.

Em um levantamento recente de trabalhos que tratavam da relação de pelo menos duas das ideias referentes à proposta deste projeto, encontramos cerca de 30 trabalhos entre teses, dissertações e artigos. Todavia, a partir da leitura integral desses trabalhos, identificamos apenas oito que puderam ser utilizados também como base teórica para este trabalho. Foram eles: Pitaluga, 2005; Pitaluga 2006; Machado et al., 2013; Vendramel, 2006; Queiroz, 2011; Santana e Mercado, 2011; Torralbo e Marcondes, 2010; Oliveira e Salazar, 2013.

Considerando a Pedagogia Histórico-Crítica como norte de uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Química na educação básica e a discussão crítica sobre a influência que a mídia pode ter na indução da escolha de um produto

em detrimento de outro - como no caso do *marketing* de água envasada -, não encontramos nenhum trabalho com esse objetivo, o que indicou a relevância do desenvolvimento de um trabalho dessa natureza.

Considerando a emergência de práticas pedagógicas que visem contribuir, na prática escolar, com a passagem do senso comum à consciência científica e elaborada sobre os diferentes conteúdos e conhecimentos da prática social, bem como com a formação de sujeitos críticos, livres e emancipados culturalmente, buscamos com este trabalho contribuir para que os estudantes compreendessem que nem tudo o que é falado ou apresentado na televisão, jornais, *sites* de internet, cartazes, pôsteres ou outros meios de comunicação, especificamente sobre a Química, corresponde exatamente à realidade. A partir deste trabalho, buscamos contribuir para que os estudantes compreendessem que, por mais que a mídia influencie e instigue o consumo de águas envasadas, considerando-as superiores ou melhores às águas de torneiras, de poço artesiano e/ou filtradas, nem sempre elas estão dentro do padrão de qualidade determinado pelos agentes de controle de qualidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

Outrossim, consideramos necessário que os estudantes, especialmente os da educação básica, reflitam que nem tudo o que a mídia trata como melhor realmente o é. Para tanto, faz-se necessário mostrar aos estudantes que a Química não está relacionada exclusivamente a conservantes, colorantes e/ou agrotóxicos, mas sim, à reação e relação entre os componentes dos produtos. Uma prova de que a Química não pode ser associada a algo somente nocivo é o fato dela estar presente na água, seja na água vinda da torneira, do poço artesiano, filtrada, envasada com ou sem gás. Independentemente do tipo, a água é um exemplo clássico de Química, e não é nociva, pelo contrário, é essencial à nossa vida. Em face disso, buscamos desenvolver com esses estudantes um pensamento mais crítico sobre os conteúdos químicos e sobre o meio social em que vivem, demonstrando que as ideologias e as ideias persuasivas podem e devem ser discutidas e questionadas em sala de aula, levando assim à “desalienação” do sujeito. Ademais, visamos com este trabalho favorecer a ampliação dos conhecimentos culturais dos estudantes, a fim de que, munidos desses conhecimentos, eles possam utilizá-los como elementos ativos de

transformação social.

O presente trabalho encontra-se organizado em cinco tópicos. No primeiro tópico, intitulado “Introdução” – neste tópico apresentamos uma breve descrição e justificativa do trabalho. No segundo tópico, intitulado “Revisão Teórica”, apresentamos o referencial teórico que norteou o desenvolvimento do estudo proposto, bem como os temas e estudos a ele relacionados. No terceiro tópico, intitulado “Material e métodos”, apresentamos o referencial teórico-metodológico que fundamentaram os procedimentos e instrumentos de construção, organização e análise dos dados, tendo em vista os objetivos propostos. Nesse capítulo discutimos também os contextos em que a pesquisa se realizou, seus participantes e suas etapas de desenvolvimento. No quarto tópico, denominado “Resultados e discussões”, apresentamos os principais achados da pesquisa, desde o processo de planejamento da intervenção até o desenvolvimento e avaliação das atividades realizadas com os alunos nas escolas, tendo como base de análise o referencial teórico norteador do estudo. Por fim, apresentamos o quinto tópico, intitulado “Considerações finais”. Nele encontra-se uma releitura dos desafios, facilidades e fatores limitantes encontrados durante todo o processo de trabalho, assim como as contribuições que a pesquisa proporcionou para todos os envolvidos, em especial para a própria pesquisadora.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

Comunicação deriva da palavra latim *communicare*, que significa “tornar comum”, “partilhar”, “comunicar”. De acordo com o dicionário Aurélio (2004), comunicação pode ser definida como o “ato ou efeito de transmitir mensagens por meio de métodos e/ou processos convencionados”. Beltrão (1972, p. 34) acrescenta ainda que os meios de comunicação são “instrumentos ou aparelhos técnicos mediante os quais se difundem mensagens públicas indireta e unilateralmente a um público disperso [...]”. E, nessa mesma perspectiva de conceituação e compreensão do significado, Aguiar (2004) analisa que, ao desdobrarmos a palavra comunicação, teremos as palavras comum+ação, ou melhor, “ação em comum” [...]

Sobre o processo pelo qual a comunicação se faz, essa mesma autora argumenta:

O processo de comunicação, entretanto, é bem mais complexo, e outros aspectos contribuem para o seu funcionamento além das construções sógnicas. Qualquer conduta comunicativa tem uma finalidade que determina os meios utilizados para conseguir os efeitos que desejamos, dentro de um espaço específico de interação. Isso nos leva a concluir que a linguagem verbal e as linguagens não verbais compõem-se de códigos globais que abriam inúmeros subcódigos relacionados entre si e responsáveis por tipos de comunicação diferentes, segundo as funções que queremos privilegiar” (AGUIAR, 2004, p. 56-57).

Se analisarmos a perspectiva histórica, veremos que a comunicação existe desde a pré-história (cerca de 40.000 a. C.) com as pinturas rupestres. Inicialmente, a escrita surgiu como solução para manter em comunhão indivíduos e grupos humanos separados por longas distâncias, tendo em vista a descoberta e fixação de rotas marítimas e terrestres (BELTRÃO, 1972). Muito mais tarde, já no século XVII, surge o jornal impresso. A partir do século XIX, dois novos meios de informação e comunicação surgiram: o rádio, criado por Nikola Tesla, e o telefone, inventado por Antonio Meucci. No século XX a televisão (em 1923), os computadores (1944) e a

internet (1994) passaram também a integrar o grupo dos meios de comunicação (LAIGNIER; FORTES, 2009).

Sobre a finalidade dos meios de comunicação, Beltrão (1972) afirma que:

Concomitantemente, a tecnologia das comunicações oferecia à massa [...] novos meios de difusão de mensagens, que iriam permitir a imediata e simultânea recepção das mesmas informações a públicos os mais vastos, heterogêneos e dispersos. A comunicação massiva iria tornar-se o instrumento mais efetivo na implantação da sociedade de massa (BELTRÃO, 1972, p.28).

Quanto à velocidade na qual as informações podem ser transmitidas, Morin (1970, *apud* BELTRÃO, 1972) discute:

Imprensa, rádio, televisão e cinema são indústrias ultraligeiras. Ligeiras pelo aparelhamento produtor, são ultraligeiras pela mercadoria produzida: esta fica gravada sobre a folha de jornal, sobre a película cinematográfica, voa sobre as ondas e, no momento do consumo, torna-se impalpável, uma vez que esse consumo é psíquico (MORIN, 1970, p. 65, *apud* BELTRÃO, 1972, p. 18).

Sem dúvida, a velocidade com que uma informação pode chegar ao maior número possível de pessoas pode ser muito rápida. Todavia, chegar ao ser humano não é o suficiente. É preciso que o indivíduo compreenda a mensagem sugerida. A respeito da assimilação de mensagens, Aguiar (2004) vem dizer que:

O ser humano ultrapassa tais modelos de comunicação, pelas capacidades criativa e cumulativa. Para viver em sociedade cria um arsenal de códigos, que se entrecruzam e atendem às suas necessidades de sobrevivência, de satisfação afetiva e intelectual, de intercâmbio com os outros homens. À medida que troca mensagens, altera os códigos e adapta-os à nova realidade, transformando o ambiente ao seu redor. (AGUIAR, 2004, p.22-23).

No processo de comunicação, a linguagem, seja ela verbal ou não verbal, pode variar segundo as situações que vivenciamos e as necessidades de comunicação que enfrentamos. Por este motivo, a linguagem pode ter diversas finalidades: desde a simples transmissão de informações até a expressão de determinadas emoções, o incentivo à resposta de quem recebe a mensagem, o reforço do canal de comunicação, a explicação do código em uso ou até mesmo o próprio processo de criação (AGUIAR, 2004). Todavia, além de todos esses aspectos relativos à finalidade da linguagem, o processo de comunicação leva em consideração a forma de ser e ver o mundo de cada indivíduo, isto é, a influência

das questões pessoais no âmbito da recepção e transmissão das mensagens.

Dentre os muitos significados empregados à palavra Ideologia, podemos destacar aquele que Bobbio et al. (1998, p. 585) denomina de “falsa consciência das relações de domínio entre as classes”, ou seja, “ideias e teorias que são socialmente determinadas pelas relações de dominação entre as classes e que determinam tais relações, dando-lhes uma falsa consciência” ou falsa crença. Ainda na discussão dos autores,

[...] a falsidade e a função social da Ideologia não são reciprocamente independentes e sim estreitamente ligadas entre si. De uma parte, a falsa consciência, velando ou mascarando os aspectos mais duros e antagônicos do domínio, tende a facilitar a aceitação da situação de poder e a integração política e social (BOBBIO et al., 1998, p. 586)

Corroborando com a discussão sobre a influência que a ideologia de uma classe pode ter sobre toda uma sociedade, Aguiar (2004) argumenta:

“[...] Tomam um aspecto do real e o convertem em ideia universal, isto é, tentam deduzir o real de um aspecto idealizado. Hoje, vivenciamos situações dessa natureza quando, por exemplo, consideramos os valores de uma classe, a burguesia, como princípios universais, o que nos faz acreditar que o comportamento dessa fatia da sociedade é válido para todos (modo de falar, comer, ler, pensar, consumir produtos culturais, etc).” (AGUIAR, 2004, p. 76-77).

Assim, faz-se necessário analisar de maneira crítica as diferentes ideologias presentes nas relações sociais, tendo em vista desvelar seus sentidos ocultos. No que se refere especificamente à discussão sobre a ideia de consumo da água mineral envasada, a questão não é criticar o consumo da referida água em detrimento dos outros tipos de água (de torneira ou filtrada, por exemplo), mas sim proporcionar aos sujeitos uma reflexão sobre o porquê de a consumirmos: será que ao consumirmos realmente ela está nos fazendo bem? Qual a razão para tal atividade? Será que ingerimos água engarrafada porque conhecemos suas propriedades ou porque uma parcela da sociedade diz que é bom e então repetimos a ação? Concordamos com Aguiar (2004) quando este argumenta que:

Como a vida social é essencialmente prática e concreta, a missão do intelectual e do artista é a de desvelar a ideologia para transformar o mundo. Isso só será possível por meio da conscientização das classes trabalhadoras a respeito do processo de produção capitalista, e, a partir daí, da construção de um novo sistema social [...] (AGUIAR, 2004, p.78).

Daí a importância do papel da escola em ensinar com criticidade, a fim de que os educandos não sejam meros reprodutores de ações ditadas por uma ou outra classe social, mas que sejam questionadores das finalidades e objetivos de tais ações. O consumo de água engarrafada é um exemplo simples, mas que pode contextualizar a reflexão sobre o tema na disciplina de Química, vinculando-o, também, à influência que os meios de comunicação exercem sobre este consumo.

Como já discutimos, é significativa a evolução dos meios de comunicação e de suas influências na sociedade e nas relações sociais. Não se trata de considerá-los como sendo totalmente maléficos e manipuladores, uma vez que, por meio deles, também obtemos acesso a vários tipos de informações, notícias, fatos e acontecimentos. Todavia, o que se deve analisar é que os meios de comunicação de massa possuem dois lados diferenciados e, por vezes, antagônicos: o de informar e, ao mesmo tempo, o de induzir o indivíduo à determinada opinião. E é aqui que devemos nos policiar, a fim de que cada um tenha criticidade suficiente para saber questionar e refletir sobre as possíveis determinações emanadas de tais veículos de informação e comunicação. Tal criticidade é o ponto de partida para uma verdadeira revolução cultural da classe dominada.

Consideramos que a interpretação das ideias, fatos e fenômenos veiculados pelos meios de comunicação torna-se fundamental para a mudança e/ou ampliação do pensamento não só de um indivíduo, mas de toda uma sociedade. E um poderoso e fundamental instrumento para essa mudança é a educação, uma vez que é também por meio dela que a transformação social pode ocorrer. Sobre a contribuição da educação na transformação da sociedade, Paro (2010) destaca que a educação poderá contribuir para a transformação social na medida em que for capaz de servir de instrumento em poder dos grupos sociais dominados em seu esforço de superação da atual sociedade de classes. Sobre o papel da escola nesse processo de transformação, o autor argumenta que:

A escola estará contribuindo para a transformação social não apenas quando promove a transmissão do saber, mas, como já afirmei, também quando consegue concorrer para o desenvolvimento da consciência crítica de sua clientela (PARO, 2010, p. 177).

Sem dúvida, a escola não pode permitir que um estudante a deixe da mesma forma como nela ingressou. A escola tem o papel social de formar sujeitos conscientes e questionadores sobre a violência simbólica a qual são constantemente submetidos. Tal violência simbólica manifesta-se, segundo Saviani (2009, p. 17), de múltiplas formas: por meio da “formação da opinião pública pelos meios de comunicação de massa, jornais, pregação religiosa, atividade artística e literária; propaganda e moda; educação familiar, etc”. Sobre esse tipo de violência, o autor explica:

“Vê-se que o esforço da violência material se dá pela sua conversão ao plano simbólico em que se produz e reproduz o reconhecimento da dominação e de sua legitimidade pelo desconhecimento (dissimulação) de seu caráter de violência explícita. Assim, a violência material (dominação econômica) exercida pelos grupos ou classes dominantes sobre os grupos ou classes dominadas corresponde a violência simbólica” (SAVIANI, 2009, p. 17).

Ainda segundo este autor, a escola tem se constituído como um dos instrumentos de reprodução das relações de produção capitalista por meio da inculcação, nos estudantes da classe trabalhadora, dos saberes envolvidos na ideologia dominante. Todavia, enquanto professores ou futuros professores, não podemos deixar que a escola seja utilizada como instrumento de violência simbólica ou como Aparelho Ideológico de Estado para a legitimação e perpetuação dos interesses burgueses em detrimento da igualdade social. Ao contrário, considerando sua relação dialética com a sociedade, a escola deve ser utilizada como instrumento de libertação da ideologia da classe dominante. Mas isso só será possível por meio do acesso, por parte da classe dominada, ao conhecimento elaborado e científico e à problematização da realidade e da prática social, em suas diferentes dimensões. Afinal, dominar o conhecimento historicamente elaborado e acumulado pela humanidade é, de acordo com Saviani (2009), condição de libertação. Segundo o autor,

O domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas. Se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados contra os dominadores que se servem exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar a sua dominação. [...] o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então, dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação (SAVIANI, 2009, p. 50-51).

Assim, fazer com que os estudantes reflitam e analisem criticamente com base em conhecimentos científicos significa proporcionar-lhes a “passagem da igualdade formal (que diz que todos são iguais perante a lei) para a igualdade real (igualdade de acesso ao saber, cuja distribuição dos conhecimentos disponíveis é feita de forma igualitária)” (SAVIANI, 2009, p. 58). E a educação pode, nesse processo, configurar-se como um poderoso instrumento de democratização do saber. Segundo Saviani (2009):

[...] a educação se relaciona dialeticamente com a sociedade. Nesse sentido, ainda que elemento determinado, não deixa de influenciar o elemento determinante. Ainda que secundário, nem por isso deixa de ser instrumento importante e por vezes decisivo no processo de transformação da sociedade (SAVIANI, 2009, p. 59).

E nesse processo de educação, o professor torna-se fundamental, uma vez que se configura como o mediador entre o conhecimento científico e o estudante. É o professor que, a partir de uma concepção que considere tanto a importância do conteúdo quanto do método de ensino, que fará a mediação do processo de ensino-aprendizagem, proporcionando ao estudante a passagem do senso comum ao conhecimento científico.

O professor possui um papel muito importante na formação da consciência crítica dos estudantes sobre a sociedade. Todavia, a disseminação, na escola, de uma concepção crítica e política de mundo exige necessariamente uma mudança na postura do educador, tanto diante da educação quanto de seu próprio papel social como mediador do conhecimento e dessa nova forma de compreensão sobre o mundo (PARO, 2010). No que se refere especificamente à Química, o professor tem a função não apenas de dominar o conhecimento específico relacionado à disciplina, mas também de transformá-lo em conteúdo de ensino, problematizando-o à luz da complexidade que envolve a prática social tanto imediata quanto mais ampla. Trata-se, portanto, de partir de uma concepção dialética de educação e de ensino, tomando como ponto de partida e de chegada a prática social dos homens historicamente situados. Tal concepção pressupõe, igualmente, a passagem do saber de senso comum ao conhecimento científico.

Para auxiliar nessa mediação entre os saberes cotidianos e o conhecimento

científico, Saviani (2009) propõe uma Teoria Educacional que, pautada no Materialismo Histórico-Dialético, busca superar por incorporação as contribuições dos métodos tradicionais e novos. Trata-se da Pedagogia Histórico-Crítica, a qual, em seu método,

[...] estimula a atividade e iniciativa dos estudantes sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorece o diálogo dos estudantes entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; leva em conta os interesses dos estudantes, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (SAVIANI, 2009, p. 62).

Tendo como base os princípios e pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica, e visando desenvolver uma didática para esta teoria, Gasparin (2009) discute os cinco momentos propostos por Saviani (2009) para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva crítica e problematizadora de educação: Prática Social Inicial - momento em que os estudantes são solicitados a mostrar o que já sabem, seus saberes cotidianos, prévios, de senso comum -; Problematização – momento de contextualização do conteúdo a ser estudado, buscando despertar nos estudantes, por meio de questionamentos de diferentes dimensões, a consciência crítica sobre o que ocorre na sociedade em relação ao tema; Instrumentalização: momento de apreensão dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas detectados na prática social e que foram considerados fundamentais na fase da problematização. Este momento é, segundo Gasparin (2009, p. 51), “o caminho pelo qual o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos estudantes para que o assimilem e o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-no em instrumento de construção pessoal e profissional” - Catarse: momento do estudante expressar a nova maneira de ver o conteúdo e a prática social - expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que se ascendeu:

A síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chegou, marcando sua nova posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola [...] Na catarse o educando é capaz de situar e entender as questões sociais no início e trabalhadas nas demais fases, re-situando o conteúdo em uma nova totalidade social e dando à aprendizagem um novo sentido (GASPARIN,

2009, p. 124-126).

Por fim, retorna-se à Prática Social, por meio da Prática Social Final: momento em que o estudante é solicitado a posicionar-se de maneira diferenciada em relação à realidade, tendo em vista os conhecimentos adquiridos; trata-se da modificação do modo de entender a prática social, tendo em vista sua transformação. Segundo Gasparin (2009), trata-se da expressão mais forte de que de fato o estudante se apropriou do conteúdo e que, por isso, sabe aplicá-lo em diferentes situações.

Ressalta-se, porém, que, embora o ponto de partida e de chegada seja a prática social, o ponto de chegada nunca deve ser o mesmo do ponto que se partiu, uma vez que, se assim o for, apenas será reiterado o conhecimento que o estudante já possui, ou seja, apenas seu conhecimento de senso comum, sem uma ampliação significativa de sua própria realidade.

Sobre as diferenças entre os pontos de partida e de chegada da prática social, Saviani (2012) destaca:

[...] A prática social do ponto de chegada é e não é a mesma do ponto de partida. É a mesma porque é a prática social global, na qual nós estamos inseridos; mas não é a mesma do ponto de vista qualitativo, porque a qualidade da intervenção agora é outra, já que é mediada por aqueles instrumentos que a educação permitiu que fossem incorporados (SAVIANI, 2014, p. 31).

Assim, é na prática social final que o conhecimento científico adquirido pelo estudante por intermédio da ação educativa se concretiza. É com a consolidação do processo educativo e pela internalização desse conhecimento que o estudante é, então, capaz de compreender a realidade de uma maneira mais ampla e sintética, colocando os conhecimentos adquiridos a serviço dessa compreensão.

A fundamentação psicológica da Pedagogia Histórico-Crítica se encontra na Psicologia Histórico-Cultural de Vigotski, uma vez que, entre outros pontos de aproximação, ambas partem da mesma base epistemológica: o materialismo histórico-dialético de Marx e Engels.

Segundo a Psicologia Histórico-Cultural, (VIGOTSKI, 2009), há uma grande diferença entre as funções psicológicas inferiores, que os homens têm em comum com os animais, e as funções psicológicas superiores, estas especificamente

humanas. As funções psicológicas superiores (sensação, intencionalidade, percepção, atenção, memória, linguagem, pensamento, planejamento, imaginação, emoções e sentimentos) são justamente aquelas que exigem formalização, elaboração, e que requerem a intervenção da escola. Vigotski (2009) mostra que as crianças aprendem em contato com os adultos. No caso das formas sistemáticas o adulto é representado pelo professor que tem um papel fundamental no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes. Para este teórico, o verdadeiro aprendizado não é aquele que segue as tendências da criança/jovem, ou seja, seu Nível de Desenvolvimento Real (NDR), mas aquele que se antecipa a ele. Segundo Vigotski (2009, p. 102) “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”. Desta forma, “o único bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento” (*Ibidem*, p. 114). Isso só é possível quando se atua no que Vigotski (2009) denomina de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), a qual pode ser entendida como a distância entre aquilo que a pessoa é capaz de fazer de forma autônoma (seu NDR) e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos de seu grupo social. Trata-se, portanto, de atingir aqueles conhecimentos que a pessoa tem a potencialidade de aprender, mas que ainda não completou o processo, aqueles conhecimentos fora de seu alcance atual, mas potencialmente atingíveis.

O Objetivo da ZDP é, portanto, atingir no Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP) dos estudantes. Assim, parte-se do NDR (ponto de partida) para, a partir da problematização, análise, reflexão, discussão e instrumentalização (ZDP), atingir o NDP do estudante, a fim de que ele possa, por intermédio dessa ação educativa, transformar aquilo que era apenas seu potencial em conhecimento adquirido, compreendido, ou seja, em um novo NDR (ponto de chegada), muito mais amplo, científico e sistematizado. Trata-se, portanto, do mesmo método dialético de ensino discutido e defendido pela Pedagogia Histórico-Crítica.

## 2.2 A QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM A ÁGUA

Não apenas no ensino médio, mas em diversos cursos de graduação a disciplina de Química faz parte da grade curricular, e isso ocorre pelo simples fato de a Química ser a “ciência central” (BROWN, 2005). De fato a Química está em tudo, isto porque ela trata do estudo da composição, estrutura e propriedade da matéria, assim como das alterações sofridas durante as reações químicas. Ou seja, Química é Ciência que estuda as substâncias através de suas propriedades, composição e transformações.

Na intenção de privilegiar determinado produto ou marca, muitas vezes os veículos de comunicação de massa relacionam a Química com definições malélicas e/ou errôneas, dando a falsa compreensão de que a mesma (a Química) é prejudicial à saúde. Exemplo claro de tal distorção é o caso de produtos naturais e químicos. Por diversas vezes, a mídia vincula produtos livres de Química como sendo os melhores, muitas vezes induzindo o indivíduo a acreditar, sem ressalvas, que isso é uma verdade. Todavia, antes de aceitar definições equivocadas, é preciso que as pessoas compreendam criticamente seus verdadeiros significados.

Em primeiro lugar, todo produto ou substância contém Química, uma vez que são compostos por átomos e moléculas. Então, antes de ser classificado como “natural” ou “artificial”, todos os produtos são classificados como químicos, isto porque são constituídos de matéria. Ciente disso é possível analisar se um alimento ou medicamento, por exemplo, é natural ou não.

As substâncias naturais são consideradas todas as substâncias orgânicas que ocorrem na natureza. Para serem usados pelo homem eles são apenas extraídos, isto é, separados e purificados, sem que para isso tenham sido modificados por reações químicas (USP, Revista eletrônica de Ciências, 2006). Um exemplo dado pela própria Revista (2006) diz respeito à sacarose:

A “sacarose” (um tipo de açúcar) é um produto natural presente em altas concentrações na cana de açúcar. As usinas açucareiras extraem e purificam a sacarose. Portanto, o açúcar comercializado para uso doméstico é um produto natural. O caldo da cana, rico em sacarose, pode passar por processo de fermentação, no qual o açúcar reage e forma etanol ou álcool etílico. Este não é um produto natural por ser obtido a partir da reação de outras substâncias (USP, Revista eletrônica de Ciências, 2006)

Assim, natural é toda substância que não sofre transformações. Rozin et al. (2004, *apud* OLIVEIRA et al., 2007) reforça que por item natural diz-se aquele que não foi modificado de nenhuma forma significativa pelo contato com humanos. Ele pode ser colhido e transportado, mas tem sua essência quimicamente idêntica ao mesmo item em seu lugar. Sobre os primeiros usos de substâncias naturais, Nascimento (2014) lembra que:

Os conhecimentos relativos ao poder de plantas medicinais remontam de longos anos no Brasil, por exemplo, os primeiros médicos portugueses que vieram, diante da escassez, na colônia, de remédios empregados na Europa, muito cedo foram obrigados a perceber a importância dos remédios indígenas. O uso de produtos naturais no tratamento de diversas doenças é muito antigo e universal quanto à própria medicina. O uso de plantas no alívio de diversos sintomas remonta de diversas civilizações como a de suméria e acadiana por volta do terceiro milênio a. C (NASCIMENTO, 2014).

Em contrapartida, substâncias artificiais ou industrializadas são todas aquelas caracterizadas pelas transformações que sofrem ao receberem conservantes, corantes, aromatizantes, antioxidantes, estabilizantes ou acidulantes, por exemplo. Praticidade e durabilidade são características usadas a favor do incentivo do uso de produtos industrializados. Todavia, é preciso ter consciência e principalmente conhecimento sobre tais produtos, a fim de que possamos identificar dentre os produtos, aqueles que são realmente maléficos à saúde e aqueles que não o são.

Sendo assim, se a Química está presente em tudo, e toda substância formada por átomos e moléculas é considerada substância Química, a água também contém Química. A água foi considerada por Aristóteles como um dos quatro elementos fundamentais da vida por mais de 2000 anos. Somente no século XVIII experimentos conseguiram observar que a água não se tratava de um elemento, mas sim de um composto.

Molécula mais comum na superfície da Terra, composta por dois átomos de Hidrogênio e um de Oxigênio ( $H_2O$ ), a água é essencial a qualquer ser vivo. A água está presente em mais de 70% da superfície terrestre, sendo que 99% desse total se encontram nos oceanos, geleiras, rios, solos e umidade do ar. Sobre a quantidade de água doce, Gomes; Clavico (2005) ressaltam:

O total de água doce no nosso planeta, corresponde a  $40 \times 10^{15}$  de litros, ou seja 3% de toda água da Terra, (os 97% restantes são de água salgada), onde 2% fazem parte da calota glacial, esta não disponível na forma líquida. Portanto, verdadeiramente apenas 1% do total de água do planeta é de água doce na forma líquida, incluindo-se as águas dos rios, dos lagos e as subterrâneas. Estima-se que apenas 0,02 % deste total corresponda à disponibilidade efetiva de água doce com a qual pode a humanidade contar, em termos médios e globais, para sustentar-se e atender às necessidades ambientais das outras formas de vida, das quais não pode prescindir. Dos 1% da água doce líquida disponível no planeta, 10% está localizada em território brasileiro (GOMES; CLAVICO, 2005, p. 02).

A água doce ou salgada é assim classificada devido sua salinidade. A água considerada doce é proveniente principalmente da chuva, considerada praticamente pura, uma vez que contém pequena quantidade de oxigênio e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em solução, contendo então uma salinidade muito baixa.

Por outro lado, a água classificada como salgada é proveniente dos mares e oceanos, os quais contêm uma quantidade grande de sais. Todavia, a concentração de sais varia de um lugar para outro. A região com maior salinidade no planeta é a do Mar Vermelho, cuja quantidade de sais chega a 39 gramas por litro. Dentre os sais dissolvidos estão em maior quantidade: cloro, potássio, cálcio, enxofre, magnésio e sódio, sendo que este último encontra-se na forma de cloreto de sódio (NaCl) e em maior quantidade dentre todos (77%) (GOMES; CLAVICO, 2005, p.02).

A estrutura da molécula de água é dada por H<sub>2</sub>O, onde cada átomo de Hidrogênio liga-se ao átomo de Oxigênio por uma ligação covalente, compartilhando com ele um par de elétrons. Todavia, como o Oxigênio também tem dois pares de elétrons não compartilhados que, somados aos dois pares compartilhados dão quatro em torno do oxigênio, ficando tal elemento com 4 pares de elétrons ao seu redor. O compartilhamento de elétrons do Hidrogênio gera uma carga parcial positiva, e, o não compartilhamento de elétrons pelo Oxigênio gera uma carga parcial negativa, caracterizando a água como polar, isto é, ela possui uma desigualdade na distribuição dos elétrons. O tipo de ligação gerado por essa desigualdade é chamado de ligações de hidrogênio, que permitem a ligação entre os átomos de hidrogênio da molécula água. Sem essas ligações, o ponto de ebulição da água poderia chegar à -80°C, o que acarretaria na existência apenas em sua forma sólida (GOMES; CLAVICO, 2005).

De fato, a água não só é um composto químico como possui diversas

características tanto físico quanto químicas, e, são as milhares de características que classificam uma mesma substância – neste caso, a água – como própria ou imprópria para o consumo. Existem várias classificações para a qualidade da água, mas nos ativemos a Filho (2000) que assim classifica as diversas qualidades de água:

- Água potável: Oriunda de fontes naturais, desde que seja pura, é destinada ao consumo por apresentar condições classificadas como ideais para a saúde;

- Água doce: Provinda de rios, lagos, etc. Pode ser consumida, desde que passe por um tratamento específico;

- Água salgada: conhecida também como água do mar. Embora contenha uma grande quantidade de sais – dentre eles o mais conhecido, Cloreto de Sódio (ou sal de cozinha) – é imprópria para consumo humano;

- Água destilada: este tipo de água contém altas concentrações de hidrogênio e oxigênio. Na natureza, forma-se durante o processo de chuva, mas também pode ser produzida de forma artificial em indústrias pelo processo de destilação e não é indicada para o consumo;

- Água salobra: encontrada comumente em regiões alagadas próximas a litorais (conhecida como água de mangues), tem aparência turva e grandes quantidades de sais, sendo considerada imprópria para consumo humano;

- Água poluída: tem-se quando poluentes se misturam a água, fazendo com que ela perca seu cheiro (inodoro) e cor natural (incolor), tornando-se não recomendada para o consumo;

- Água contaminada: Não é apropriada para a ingestão, uma vez que contém organismos patogênicos e substâncias tóxicas que podem causar mal à saúde humana. Ressalta-se que nem toda água poluída está contaminada, mas toda água contaminada está poluída.

- Água mineral: este tipo de água que possui grande quantidade de minerais oriundos da natureza, sendo algumas águas desta classe consideradas até com propriedades terapêuticas. Outras águas são classificadas como próprias para o consumo, tanto que são envasadas e vendidas por empresas.

De acordo com Martins et al. (2002) foi no período compreendido entre as duas guerras mundiais que se deu o surgimento da moderna indústria de águas

envasadas, sendo que seu consumo vem crescendo a cada ano, desde da década de 90. E as tentativas para que o consumo aumente ainda mais pode ser visto na grande variedade de água envasada que vem sendo produzida. Algumas empresas vêm investindo até mesmo em produtos à base de água através da incorporação de aroma, vitaminas e/ou sais minerais, sendo, por este motivo, conhecidos nos Estados Unidos e na Europa como “águas com valor agregado” (ENDO et al., 2009).

A respeito do nome que é dado à água envasada, Gorini (2000) destaca que este é regulamentado pelo órgão chamado *The Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos e pode ser diversificado, a saber:

- Água mineral (*mineral water*): contém pelo menos 250 partes por milhão (ppm) do total de sólidos dissolvidos (TDS) e distingue-se dos demais tipos de águas pelo seu nível constante e proporção relativa de minerais e traços de elementos no ponto de emergência da fonte (minerais não podem ser adicionados a esses produtos);

- Água purificada (*purified water*): obtida através de destilação, de ionização, osmose reversa e outros processos, como tratamento por coagulação/floculação, desinfecção, filtração, passagem por carvão ativado, entre outros, que resultem nos padrões definidos pelo FDA para esse tipo de água;

- Água da fonte (*spring water*): derivada de formação subterrânea da qual a água flui naturalmente para a superfície da terra;

- Água potável (*drinking water*): outra denominação para água envasada, podendo ser adicionados sabores, extratos e essências, desde que representem menos que 1% em peso do produto final, caso contrário o produto resultante será considerado refrigerante (*soft drink*);

- Água gasosa (*sparkling water*): água que, depois de tratada e possivelmente sofrendo alguma recolocação de dióxido de carbono, contenha a mesma quantidade de CO<sub>2</sub> que apresentava no ponto de emergência da fonte;

Há também outras denominações, tais como: *artesian water*, *well water*. Segundo Gorini (2000), as águas envasadas podem ser ainda classificadas de duas formas:

[...] a) as naturais, protegidas da influência de águas superficiais e quaisquer outras influências ambientais; e b) as da rede municipal, sendo que estas são

processadas por distintos métodos, já mencionados acima, o que garante que o produto final seja muito diferente – em composição, qualidade e sabor – da sua fonte originária (GORINI, 2000, p. 127).

De modo geral, a água mineral é tratada pelos meios de comunicação como sinônimo de saúde em relação a sua composição e de melhor qualidade em detrimento das águas de abastecimento público em geral (AGROSOL, 1998). Todavia, a procedência e qualidade das águas minerais nem sempre é primada. Em alguns casos, as questões políticas e econômicas também são relevantes, como destaca Vendramel (2004):

Neste mundo globalizado, em consequência da escassez de água, tanto em quantidade como em qualidade, em muitos lugares do planeta, grandes empresas transnacionais como a Perrier, Nestlé e Coca-Cola estão agindo progressivamente no mercado de água (VENDRAMEL, 2004, p. 14)

A indução ao consumo, acrescido de questões políticas e econômicas, faz com que o consumo de água envasada aumente consideravelmente ano a ano, sendo este consumo muitas vezes inconsciente ou induzido. A respeito disso, Petrella (2002, *apud* VENDRAMEL, 2004), destaca que:

[...] as virtudes da tecnologia são aplicadas a um dos mitos mais profundos e mais significativos da humanidade contemporânea: o mito da saúde perfeita. Sendo ou não uma moda temporária, esse mito transformou-se em uma das metas prioritárias das sociedades ocidentais, relacionadas de certa forma, com a vitória contra a morte, e expressa uma guerra sistêmica contra tudo que possa prejudicar a saúde perfeita. A água pura tornou-se uma questão fundamental nessa tendência (PETRELLA, 2002, p. 117, *apud* VENDRAMEL, 2004, p.14).

Nessa mesma perspectiva, Gorini (2000) também discute sobre o aumento considerável do consumo de água envasada no Brasil:

A água engarrafada representa a quinta maior categoria de bebidas no Brasil (em volume), vindo atrás de refrigerantes, leite, cerveja e café solúvel e à frente de sucos (em pó e concentrados) e vinhos. Ao longo da década, vem apresentando as maiores taxas de crescimento entre todas as categorias, com previsão de manter taxas anuais de crescimento da ordem de 10% nos próximos cinco anos, alcançando volume em torno de 4 bilhões de litros em 2003. A indústria registrou em 1999, segundo a Abinam, 250 mil empregos (diretos e indiretos) no país (GORINI, 2000, p. 137)

A respeito da regulamentação da água envasada no Brasil, mesmo sendo

estudada desde o século XIX, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) foi criado apenas em 1934, sendo o responsável pela criação do Código de Águas Minerais por meio do Decreto Lei 7.841 de 08 de agosto de 1945. Além disso, a Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais (ABINAM) também auxilia na classificação e regulamentação das águas envasadas brasileiras. Para os dois órgãos, segundo Vendramel (2004), água mineral é classificada,

De acordo com o elemento predominante, podendo ser classificadas como mistas aquelas que contiverem em sua composição mais de um elemento digno de nota, ou as que possuem elementos raros como o iodo, o arsênio e o lítio. As águas nitradas e cloradas somente serão consideradas águas minerais, quando tiverem uma ação terapêutica. (VENDRAMEL, 2004, p.31)

Sobre o preço pago na água envasada no Brasil, Gorini (2000) detalha que:

Do preço final ao consumidor, cerca de 25% correspondem aos custos de produção e margem do fabricante, 10% referem-se à margem do distribuidor, 30% são impostos (incluindo a substituição tarifária) e 35% representam a margem do varejo. Do preço do engarrafador, cerca de 25% correspondem às despesas com transporte, 65% são relativos aos custos de produção e outros, como embalagem, e 10% referem-se às margens do fabricante (GORINI, 2000, p. 146)

Independente à questão do preço, o consumo da água envasada no Brasil vem crescendo gradualmente, o que, segundo Gorini (2000, *apud* PITALUGA, 2006) se deve a alguns fatores:

O consumo de água engarrafada está ligado a fatores climáticos, relacionando-se com os aspectos de saúde; diversas áreas do país apresentando déficit de água potável; o consumo relacionado a um estilo de vida novo, no qual os consumidores estão à procura de produtos naturais, com baixa caloria, setor este que vem apresentando consideráveis taxas de crescimento (GORINI, 2000, *apud* PITALUGA, 2006, p. 15).

Considerando-se todos esses aspectos, é de extrema importância que os consumidores (incluindo-se aqui os estudantes da educação básica) tenham acesso ao conhecimento sobre os diferentes tipos de água, a fim de que suas escolhas sejam feitas de maneira consciente e não manipulada, principalmente pelos meios de comunicação. Aqui reside o papel fundamental da educação escolar.

Desta forma, é a partir dessa perspectiva que desenvolvemos o presente trabalho, tendo em vista proporcionar aos estudantes, por meio da discussão ampla

e sistematizada do tema “Água” – tão presente em seu cotidiano -, a reflexão sobre o seu consumo e as justificativas apresentadas pelos meios de comunicação para a escolha de um tipo em detrimento da outra. Tal reflexão se faz necessária, uma vez que não basta apenas ensinar o conhecimento científico ao estudante; é preciso que se ensine de tal forma que ele possa fazer deste conhecimento um elemento de transformação de sua própria realidade.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em vista a natureza dos objetivos deste estudo, optamos por desenvolver uma pesquisa de abordagem qualitativa. De acordo com Lüdke e André (2014), a abordagem qualitativa de pesquisa favorece um plano aberto e flexível de estudo e focaliza a realidade investigada de forma complexa, contextualizada, articulada e aprofundada, sendo o pesquisador seu principal instrumento. Da mesma forma, segundo as autoras, tal abordagem permite o confronto entre as evidências e as informações coletadas sobre determinado assunto a partir do referencial teórico construído a respeito dele.

Este estudo foi desenvolvido em diferentes etapas.

A primeira etapa se deu no âmbito de uma revisão bibliográfica, a qual objetivou o aprofundamento teórico sobre o tema, bem como a possível redefinição dos objetivos do estudo. Neste momento catalogamos as obras pertinentes ao tema central da pesquisa – algumas já sugeridas na bibliografia – a fim de obtermos dados atuais e relevantes sobre o assunto, angariando, desta forma, o arcabouço teórico necessário à orientação e análise dos dados que serão obtidos. Tal etapa se deu de forma contínua e foi desenvolvida concomitantemente com as demais etapas da pesquisa.

A segunda etapa constituiu-se na construção de dados, a qual visou à análise minuciosa das fontes que serviram de suporte para a investigação proposta. Tendo em vista os objetivos do estudo, optamos pela realização da pesquisa em três turmas do segundo ano do ensino médio – ano em que o conteúdo de Química necessário para compreensão da pesquisa, isto é, conceito de acidez e basicidade, conceito de potencial hidrogeniônico (pH), características físico-químicas e biológicas, propriedades da água já foram abordados com os estudantes – de duas escolas públicas estaduais pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Campo Mourão, interior do Estado do Paraná, tendo em vista conhecer diferentes contextos formativos. As escolas foram: 1) Colégio Estadual de Campo Mourão, no qual trabalhamos com duas turmas – uma turma de segundo ano do ensino médio regular no turno da noite e outra turma de segundo ano de ensino médio nível

técnico em administração no turno da manhã; 2) Colégio Estadual do Campo Joana D'arc, pertencente ao Distrito de São Vicente – Município de Araruna -, onde realizamos o estudo em uma turma de segundo ano de ensino médio regular no turno da noite.

Ressaltamos que ao todo, tivemos a participação de 54 alunos no desenvolvimento da pesquisa.

A seguir, apresentamos uma breve descrição dos contextos formativos em que ocorreu a etapa de construção dos dados.

### 3.1 OS DIFERENTES CONTEXTOS DE ESTUDOS

Ao contrário do que foi proposto inicialmente – trabalhar com duas turmas - optamos por realizar o estudo em três turmas do ensino médio. A opção por vivenciar pelo menos três turmas de segundo ano com realidades distintas foi tanto desafiadora quanto compensadora.

No início do estudo, objetivávamos trabalhar com uma turma do ensino médio regular do Colégio Estadual e uma turma também de ensino médio regular de um Colégio do Campo que, a princípio, seria o Colégio Jaelson Biácio ( em Piquirivaí) – escola em que a pesquisadora realizou toda a sua trajetória escolar e trabalhou entre os anos de 2010 e 2015 na função de bibliotecária. Todavia, logo no início da elaboração do plano de unidade, os planos logísticos – se é que podemos assim chamar – foram repensados e realinhados. Desta forma, o trabalho passou a ser desenvolvido não em duas, mas em três turmas, e o Colégio do Campo foi trocado. Essas mudanças acarretaram alguns pontos positivos e outros limitantes, mas, igualmente, numa grande oportunidade para o crescimento e enriquecimento acadêmico e profissional da pesquisadora e futura professora.

O Colégio Estadual permaneceu na proposta. Localizado no centro de Campo Mourão, é considerado um Colégio de grande porte. Abrange alunos do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio e dispõe da modalidade de Curso Técnico em Administração e Formação Inicial nível Magistério. As turmas são, em sua maioria, numerosas, com média de 30 alunos por sala. Nesta escola optamos

por desenvolver o estudo em duas turmas de segundo ano, cada uma com suas particularidades.

Uma das turmas de segundo ano do Colégio Estadual em que a pesquisa foi realizada pertence ao ensino médio regular, período noturno. Possui 35 alunos matriculados, mas somente 18 estão frequentando as aulas ativamente - os demais desistiram ou foram transferidos de escola. A idade dos estudantes varia entre 16 e 29 anos. As aulas da disciplina de Química desta turma são ministradas por uma professora do Quadro Próprio do Magistério (QPM) do Estado as quartas-feiras, no horário da terceira aula (das 20:25 às 21:05 horas), e as sextas-feiras, no horário da primeira aula (das 18:45 às 19:35 horas).

A outra turma do segundo ano do Colégio Estadual em que a pesquisa foi realizada possui o ensino técnico em Administração integrado ao ensino médio, o qual é oferecido no período matutino. Possui 30 alunos matriculados, mas somente 23 estão frequentando ativamente as aulas - os demais, assim como na turma descrita acima, desistiram ou foram transferidos. A idade dos estudantes varia entre 15 e 16 anos. As aulas da disciplina de Química dessa turma - ministradas pela mesma professora da outra turma já descrita - são geminadas, ou seja, são ministradas no período da terceira e quarta aula (das 09:10 às 10:05 e das 10:20 às 11:05 horas) às segundas-feiras. Em alguns momentos esse fato foi positivo e em outros, limitante. No sentido positivo, tínhamos um tempo maior para o desenvolvimento das discussões e atividades; no sentido negativo, quando não havia aula, seja devido a feriados ou reuniões, os alunos perdiam duas aulas de Química de uma só vez.

Já no Colégio do Campo Joana D'arc, a turma do segundo ano do ensino médio regular em que a pesquisa foi realizada possui 18 alunos matriculados, mas apenas 13 estão frequentando ativamente as aulas – alguns foram transferidos, mas a maioria desistiu. Quando perguntado à diretora e pedagoga da escola os principais motivos do número elevado de desistências, as mesmas indicaram o fator trabalho como limitador. Tivemos também a informação por uma pessoa envolvida na escola de que tratava-se de uma turma “fraca”. Ao contrário do que muitos poderiam pensar, para nós este foi mais um dos motivos que nos impulsionaram a desenvolver a atividade com esses alunos.

A turma é composta, quase que na sua totalidade, por alunos que auxiliam suas famílias no trabalho do campo ou que trabalham na cidade para ajudar no sustento da casa. A idade dos alunos varia entre 16 e 19 anos. As aulas da disciplina de Química desta turma são ministradas por uma professora do Processo Seletivo Simplificado (PSS) do Estado - as terças-feiras, no horário da quinta aula (das 22:05 às 23:00 horas), e as sextas-feiras, no horário da terceira aula (das 20:20 às 21:10 horas).

O Colégio do Campo Joana D'arc fica localizado em São Vicente, distrito do município de Araruna e a 35 km de Campo Mourão. Possui cerca de 1.200 habitantes, situados na zona urbana e também na zona rural (aqui a maior parte). Para se chegar até ele faz-se uma parte do trajeto por rodovia e o restante (cerca de 8 km) por estrada não pavimentada. As instalações da escola são em um prédio pertencente ao Estado do Paraná, mas são divididas com a Escola Municipal. O ensino fundamental é oferecido no período vespertino e o ensino médio no período noturno. À noite, o Colégio conta com três turmas, uma pra cada ano do ensino médio, abrangendo cerca de 50 alunos.

Em muitos momentos fomos questionados sobre o porquê escolher a escola do campo do distrito de São Vicente ainda mais sabendo da dificuldade de se chegar até à Escola, e a resposta foi a de que são em realidades assim, consideradas precárias econômica, social e culturalmente, que os estudantes mais carecem de acesso e apropriação ao conhecimento científico.

Sobre as diferentes realidades, Gasparin (2009) comenta que

[...] na construção do conhecimento escolar, que a ciência também é um produto social, nascida de necessidades históricas, econômicas, políticas, ideológicas, filosóficas, religiosas, técnicas etc. Todo conteúdo, portanto, reveste-se dessas dimensões, as quais devem ser tratadas juntamente com a dimensão dita científica. (GASPARIN, 2009, p. 38)

Além disso, optamos por realidades distintas para que a validade dos dados fosse dada de forma mais completa. A opção por desenvolver a mesma atividade em contextos diferentes teve como incentivo o fato de que “se o estudo pretende retratar o fenômeno de forma completa, é preciso que os dados sejam coletados

numa variedade de situações, em momentos variados e com fontes variadas de informações” (LÜDKE e ANDRE, 2014, p. 61).

Assim, com a escolha das diferentes realidades esclarecida, passamos para discussão das demais etapas do estudo.

### 3.2. CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Delineados os objetivos do estudo e seu método de investigação, foram pensados os instrumentos e técnicas de construção dos dados que serviriam de base para o alcance dos objetivos propostos. Trata-se de uma estratégia para abranger não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas, o que pressupõe um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada, e envolve e articula as descrições com as reflexões realizadas (LÜDKE, ANDRÉ, 2014)

Em um primeiro momento, elaboramos o “Plano de Unidade” (Apêndice B), tendo como base os princípios e pressupostos que fundamentam a Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2009; GASPARIN, 2009). Conforme essa abordagem, o pensamento analítico deve tomar como ponto de partida e de chegada a prática dos homens historicamente situados. Assim, nesse momento de planejamento, foram discutidos os pré-requisitos que seriam necessários para a compreensão do conteúdo que se pretendia abordar. Em seguida, com o objetivo de partir da prática social, foram discutidos os conhecimentos de senso comum que os estudantes do ensino médio poderiam apresentar sobre o conteúdo, bem como algumas questões que poderiam se configurar como curiosidade sobre o mesmo. Por meio dessa discussão, foram selecionadas as questões que serviram de base para a problematização do conteúdo, tendo como ponto de partida alguns fenômenos da realidade. Tal problematização buscou abranger diferentes dimensões do conteúdo, tais como as dimensões conceitual, científica, cultural, histórica, política, ideológica, econômica e ambiental. A partir dessas dimensões, buscamos proporcionar questionamentos que visassem à análise crítica das influências da mídia na

construção e compreensão de conceitos relacionados ao tema.

Dando continuidade ao planejamento, buscamos elaborar uma síntese integradora sobre o conteúdo de Química que foi abordado com os estudantes em sala de aula, tendo em vista as dimensões elencadas para discussão. A partir dessa síntese, elaboramos, também, os instrumentos de avaliação, objetivando analisar, ao mesmo tempo, a aprendizagem dos estudantes sobre o tema abordado e a prática pedagógica e de pesquisa da professora-pesquisadora.

Tomando como base este planejamento, partimos para a pesquisa de campo. O primeiro passo do trabalho foi visitar as Escolas e conversar com a direção, equipe pedagógica e professores responsáveis pela disciplina de Química nas turmas escolhidas tendo em vista: apresentar as intenções da pesquisa, ouvir a opinião da equipe sobre a proposta e receber a autorização (ou não) para desenvolver a atividade com os alunos. Tivemos uma receptividade bem acolhedora por parte de toda a equipe. A equipe de direção, pedagogos e professora regente da turma nos recebeu prontamente e foi nos dada a liberdade para que dispuséssemos de quantas aulas e turmas fosse preciso. Com a aprovação da equipe, partimos para a apresentação dos objetivos da pesquisa com as duas turmas do Colégio. Igualmente, ambas nos receberam cordialmente e explicou os objetivos e a proposta, assim como a importância e livre arbítrio de cada aluno em participar ou não da pesquisa, ninguém se opôs e prontamente optaram por participar do trabalho. Com o Colégio Estadual do Campo Joana D'arc não foi diferente, a receptividade de toda a equipe e também dos alunos foi incentivadora para nós. A escolha do Colégio foi dada a partir do local de trabalho da pesquisadora uma vez que, a mesma trabalha no setor de Recursos Humanos do Núcleo Regional de Campo Mourão e cuida dos assuntos burocráticos pertinentes aos Colégios do Município de Araruna, logo, cuida de questões referentes à Escola do Campo Joana D'arc. Em contato telefônico com a direção da escola, a mesma relatou que foram raras vezes a escola foi visitada e/ou escolhida por estudantes e pesquisadores com o intuito de desenvolver alguma atividade diferenciada com os alunos. Este motivo foi mais que suficiente para optarmos em inserir essa escola como um dos locais de nossa pesquisa e intervenção. Visitamos o Colégio e, assim como no Colégio Estadual, explicitamos a intenção da pesquisa para a direção, equipe pedagógica e

professora responsável pela turma, os quais, pronta e abertamente concordaram com a proposta, se dispuseram a nos ajudar no que fosse possível, inclusive com o número de aulas que fossem necessárias para o desenvolvimento do trabalho. Com a aprovação da equipe fomos conversar com os alunos que, embora tímidos não se opuseram, ao contrário, de forma unânime concordaram em participar. Assim, mediante a concordância de todos, inclusive com a assinatura do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (Apêndice A) lido e assinado por cada um, iniciamos efetivamente a construção dos dados.

Finalizado este primeiro contato, partimos para a escolha dos instrumentos e técnicas de construção de dados que serviriam de base para o desenvolvimento da pesquisa. A partir do método dialético de ensino proposto pela Pedagogia Histórico-Crítica, foi realizado, em um primeiro momento, um diagnóstico – por meio de questionários, observações e discussões orais – sobre a forma como os estudantes compreendem o consumo da água - qualidade da água tratada e água envasada (gaseificada e não gaseificada). O questionário inicial (Apêndice C) foi desenvolvido de forma individual, a fim de compreender o que os alunos já sabiam sobre o conteúdo proposto. Além deste, realizamos outros dois questionários descritivos ao longo da pesquisa: o questionário intermediário (Apêndice F) respondido em duplas pelos alunos - no intuito de observar o quanto e o como os alunos estavam compreendendo o conteúdo desenvolvido<sup>3</sup> e o questionário final (Apêndice G) – também desenvolvido em dupla, com a finalidade de observar a compreensão do conteúdo pelos alunos após a finalização da intervenção.

Além disso, gravamos áudios de todas as aulas a fim de analisar e registrar na triangulação dos dados os apontamentos mais relevantes obtidos pelos alunos durante as aulas. Sobre o cuidado em registrar todas as informações pertinentes durante o desenvolvimento da pesquisa, LÜDKE e ANDRÉ (2014) destacam que:

---

<sup>3</sup> Optamos por desenvolver este e o último questionário em dupla tendo como base o referencial teórico do estudo. De acordo com Vigotski (2009), o desenvolvimento cognitivo depende do aprendizado que se realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com outros indivíduos. Trata-se do que ele chama de atuação da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), a qual é caracterizada pela confrontação ativa e cooperativa de compreensões variadas a respeito de uma dada situação. Para este autor, a ZDP consiste no campo interpsicológico em que os sujeitos se encontram envolvidos com problemas ou situações em que há o embate, a troca de ideias, o

[...] É importante que ele (pesquisador) reveja frequentemente as suas anotações e escreva todos os comentários que lhe ocorram nesse momento: tópicos ou temas recorrentes, personagens e acontecimentos intrigantes, esclarecimentos sobre aspectos anteriormente obscuros, dúvidas, soluções, explicações. É imprescindível que tudo isso seja registrado, para que não se perca até a fase final da análise. Tais observações e comentários pessoais podem oferecer elementos substanciais à elucidação das principais questões investigativas. (LÜDKE e ANDRE, 2014, p. 56)

É importante ressaltar que a atividade desenvolvida - com os alunos das duas escolas públicas - passível de adequações quando necessárias se deu ao fato da mudança de calendário que as escolas sofreram devido a greve dos professores compreendida entre os meses de abril e junho do corrente ano, além dos imprevistos e intempéries como chuva, falta dos alunos, dispensa de aula, eventos na escola nos dias de aula de Química, licença médica da professora da disciplina, falta de professor substituto, entre outros fatores. Alguns desses aspectos limitantes impossibilitaram também a participação de todos os alunos em todas as atividades desenvolvidas.

Em um segundo momento, partimos para a problematização e instrumentalização do conhecimento em suas diferentes dimensões. A partir da problematização, buscamos desenvolver uma atividade teórico-prática que contemplasse a análise das características físicas cor, odor e sabor da água, do pH e da presença de cloretos (de sódio, de cálcio e de magnésio) na água de torneira, de filtro, de poço artesianos, mineral envasada e mineral envasada gaseificada, bem como a interpretação dos rótulos dos dois últimos tipos de água (mineral e mineral gaseificada), tendo em vista também, a discussão sobre as influências dos meios de comunicação no consumo desses diferentes tipos de água. Neste momento, utilizamos também como base algumas obras que discutem sobre o tema deste projeto. São elas: “Análise dos fatores que influenciam o consumo de água” (PITALUGA, 2000); “Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica” (OLIVEIRA; SALAZAR, 2013); “Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica” (GERALDO, 2009); “Abastecimento de água” (FILHO, 2000); “O tema água no ensino: a visão de pesquisadores e de professores de Química” (TORRALBO; MARCONDES, 2010); “Propriedades Físico-Químicas da água” (GOMES; CLAVICO, 2005), “Visões de

---

compartilhar e confrontar pontos de vista diferenciados. Para Vigotski (2009), tal ação não somente

ciências de professores de Química: a mídia e as reflexões no ambiente escolar no nível médio de ensino” (MESQUITA et al, 2008); “Manual prático de análise de água” (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2004); “A água como tema gerador do conhecimento Químico” (QUADROS, 2004), entre outras.

Os recursos e materiais utilizados para o desenvolvimento das atividades encontram-se descritos no Plano de Unidade (Apêndice H) deste trabalho.

Elencamos o papel do pesquisador como fundamental em todo o processo de pesquisa-intervenção, desde o planejamento até a análise dos dados, pois é ele quem vai planejar e desenvolver, a partir da prática social inicial dos alunos, o processo de ensino aprendizagem. Como argumenta WACHOWICZ (1989, p.100 *apud* GASPARIN, 2009, p. 36) “a seleção dos conteúdos a ser feita nessa etapa não se coloca de forma rígida e previamente preparada, mas a decisão é da alçada do professor diante do grupo de alunos pelo qual se responsabiliza”.

Ao final da intervenção, os estudantes foram solicitados a expressar, entre eles e para a professora-pesquisadora – bem como para o professor responsável pela turma -, o quanto e como compreenderam o conteúdo abordado. Neste momento, os conhecimentos prévios apresentados por eles no início da atividade foram retomados e (re) discutidos, tendo em vista a conscientização dos estudantes sobre a importância dos conteúdos escolares para a compreensão da prática social mais ampla. Este momento contemplou, também, a terceira e última etapa do estudo: a análise dos dados.

### 3.3. ANÁLISE DOS DADOS

Após a construção dos dados, partimos para a etapa de análise e discussão dos resultados alcançados. Em uma pesquisa de abordagem qualitativa, a análise dos dados ocorre ao longo de todo o processo. Todavia, ao final, quando todas as etapas do estudo foram concluídas, partimos para a interpretação e análise de seus achados. Neste momento, realizamos a categorização e triangulação dos dados

---

possibilita como orienta e estimula processos de desenvolvimento mental nos estudantes.

obtidos. Defendida amplamente na pesquisa qualitativa, a triangulação dos dados permite que os mesmos sejam válidos. Com base em uma analogia, na qual múltiplas leituras são tomadas para aumentar a precisão das respostas obtidas, a triangulação na análise envolve a comparação dos dados obtidos por meio de diferentes fontes. (LÜDKE; ANDRÉ, 2014).

Assim, a análise dos dados compreendeu a articulação entre o referencial teórico do estudo e todas as técnicas e instrumentos utilizados durante a pesquisa-intervenção, quais sejam: gravações de voz, relatos de aula, questionários (inicial, intermediário e final), a fim de que pudéssemos interpretar as percepções, impressões, comentários e dúvidas dos alunos durante todo o desenvolvimento das atividades. Tal desenvolvimento foi também acompanhado todo o tempo pelas respectivas professoras das turmas.

De posse de todos os dados angariados ao longo da construção dos dados, iniciamos a construção de um conjunto de categorias descritivas. De acordo com LÜDKE e ANDRÉ (2014),

O primeiro passo nessa análise é a construção de um conjunto de categorias descritivas. O referencial teórico do estudo fornece geralmente a base inicial de conceitos a partir dos quais é feita a primeira classificação dos dados. Em alguns casos, pode ser que essas categorias iniciais sejam suficientes, pois sua amplitude e flexibilidade permitem abranger a maior parte dos dados. Em outros casos, as características específicas da situação podem exigir a criação de novas categorias conceituais. (LÜDKE e ANDRÉ, 2014, p. 57).

Os dados obtidos por meio da pesquisa intervenção foram divididos em quatro categorias de análise, tendo como base os objetivos do estudo, os objetivos da intervenção, o plano de unidade e o referencial teórico do estudo.

<b>CATEGORIA DE ANÁLISE 1</b>	
<b>Objetivo específico</b>	Introduzir uma discussão crítica sobre a água consumida nos dias atuais, frisando que para uma água ser considerada potável é preciso que ela tenha características físico-químicas específicas, as quais nem sempre e nem somente estão presentes na água mineral envasada (com ou sem gás)..
<b>Questões do questionário inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dentre as águas: torneira, de poço, filtrada, engarrafada com gás e engarrafada sem gás, qual tipo você mais consome? Coloque em ordem de consumo/preferência;</li> <li>- Em sua opinião, existe diferença entre as águas? Porque você acha isso?</li> <li>- Em sua opinião, existe uma água melhor do que a outra? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Em sua opinião, existe química na água? Justifique brevemente sua resposta;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Em sua opinião, há minerais/substâncias presentes na água? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Em sua opinião, é preciso fazer análise de água? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Você olha os rótulos das garrafas de água mineral? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- O que você ouviu falar nos comerciais de TV, rádio, internet, sobre a água? E sobre a água mineral?</li> </ul>																																		
<b>Categoria</b>	<b>EXISTE DIFERENÇA ENTRE OS TIPOS DE ÁGUA? - PARTINDO DA PRÁTICA SOCIAL INICIAL DOS ESTUDANTES</b>																																		
<b>CATEGORIA DE ANÁLISE 2</b>																																			
<b>Objetivo específico</b>	Discutir com os alunos que a cor, o cheiro e o sabor não são características suficientes para determinar se uma água é potável ou não. É preciso seguir um padrão de potabilidade determinado pela ANVISA e Ministério da Saúde, sendo um deles o pH. Assim, propõe-se a verificação da coloração, odor e sabor das 5 amostras de água, assim como a verificação do pH das mesmas com tira de papel universal.																																		
<b>Questões inerentes ao experimento 1 e 2</b>	<p>Experimento 1 – cor, odor e sabor:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Amostra</th> <th>COR</th> <th>ODOR</th> <th>SABOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Indique conforme a opinião do grupo, qual amostra dentre as apresentadas (água de torneira, de poço, filtrada, envasada sem gás e envasada com gás) corresponde à amostra 1, 2, 3, 4 e 5.</p> <p>Amostra 1: _____</p> <p>Amostra 2: _____</p> <p>Amostra 3: _____</p> <p>Amostra 4: _____</p> <p>Amostra 5: _____</p> <p>Experimento 2 – pH das águas apresentadas:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Água</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Água de torneira</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água de poço</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água filtrada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água envasada sem gás</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Amostra	COR	ODOR	SABOR	1				2				3				4				5				Água	pH	Água de torneira		Água de poço		Água filtrada		Água envasada sem gás	
Amostra	COR	ODOR	SABOR																																
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
Água	pH																																		
Água de torneira																																			
Água de poço																																			
Água filtrada																																			
Água envasada sem gás																																			

	Água envasada com gás
<b>Categoria</b>	<b>PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - COR, ODOR, SABOR E pH</b>
<b>CATEGORIA DE ANÁLISE 3</b>	
<b>Objetivo específico</b>	Discutir com os alunos a partir de uma atividade teórico-experimental (Método de Mohr) que identifica a presença de cloreto em água que minerais em excesso também fazem mal à saúde. Logo, é preciso que se tenha controle na quantidade desses minerais presentes na água
<b>Questões inerentes ao experimento 3</b>	<p>Tipo de água analisada: _____</p> <p style="text-align: center;"><b>VALORES OBTIDOS:</b></p> <p>Volume (mL) do titulante (AgNO<sub>3</sub>) gasto na amostra: _____</p> <p>Volume (mL) do titulante gasto no branco: _____</p> <p>Normalidade do titulante: _____</p> $\text{mg l/ Cl} = \frac{(A - B) \times N \times 35,45}{\text{mL da amostra}}$ <p>Onde:</p> <p>A = mL do titulante gasto na amostra;</p> <p>B = mL do titulante gasto no branco;</p> <p>N = normalidade do titulante;</p> <p>Valor de Cloreto obtido (mg\L):</p>
<b>Questões do questionário intermediário 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cor, odor e sabor são características da água? Justifique.</li> <li>- É possível afirmar que uma água é própria para consumo apenas verificando sua aparência? Justifique.</li> <li>- Explique em que a característica de pH pode contribuir para a análise da água.</li> <li>- O fato de o pH estar mais próximo de zero ou mais distante interfere em alguma coisa? Justifique.</li> <li>- Os valores de pH obtidos nas 5 amostras de água analisadas foram semelhantes ou diferentes? Justifique.</li> <li>- Com base nos valores obtidos, existe alguma água que está fora do padrão de potabilidade regulamentado pelo Ministério da Saúde e Anvisa (que deve ser entre 6,0 e 9,5)? Qual(is)?</li> <li>- Alguma amostra de água apresentou cor, odor, sabor e/ou pH muito diferente das demais? Qual(is)?</li> <li>- Alguma dessas águas você não consumiria? Por quê?</li> <li>- Alguma lhe chamou mais a atenção? Por quê?</li> </ul>
<b>Categoria</b>	<b>PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - PRESENÇA DE CLORETOS</b>
<b>CATEGORIA DE ANÁLISE 4</b>	

<b>Objetivo específico</b>	Retomar com os alunos os pontos que eles consideram mais relevantes no trabalho desenvolvido, reforçando a idéia de que não se pretende apontar que uma água é ou não é melhor que as demais, mas sim orientar que nem sempre o que a mídia diz pode ser tomado como verdade absoluta. É preciso ter uma consciência crítica sobre as inculcações ideológicas postas pelos diferentes meios de comunicação, para que eles não sejam dominadores de nossas opiniões e decisões
<b>Questões do questionário final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que você achou das atividades desenvolvidas?</li> <li>- A atividade contribuiu para ampliar o seu conhecimento sobre os tipos mais comuns de água que consumimos? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Em sua opinião, considerando as discussões feitas na realização da atividade, existe uma água melhor do que a outra? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Considerando também as discussões em sala, o fato de a mídia muitas vezes relacionar a Química a algo maléfico é correto? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Ainda com base nas discussões e desenvolvimento das atividades, há minerais/substâncias presentes na água? Quais? Se em excesso podem fazer mal? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- As discussões sobre potabilidade de água, formas de obtenção e diferenças entre as águas mais consumidas (torneira, mineral com e sem gás, filtrada e de poço) foram válidas para você? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- A discussão em torno do que observarmos nos rótulos das garrafas de água mineral foi importante pra você? Justifique brevemente sua resposta;</li> <li>- Sobre a inculcação ideológica (“manipulação”) que a mídia muitas vezes nos apresenta, induzindo o consumo de um produto ( marketing, propaganda...) face à outros, foi relevante pra você? Justifique brevemente sua resposta.</li> </ul>
<b>Categoria</b>	<b>AFINAL, QUAL ÁGUA DEVEMOS CONSUMIR? – RETORNANDO À PRÁTICA SOCIAL</b>

**Quadro 1 – Objetivos da pesquisa articulados com as categorias de análise**

**Fonte: Adaptado de Diemling (2014)**

Vale ressaltar que foram tomadas todas as medidas éticas cabíveis para o desenvolvimento deste estudo. Somente participaram do mesmo as escolas, professores e estudantes que assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, (Apêndice A) e todas as informações angariadas forma utilizadas exclusivamente para os fins da pesquisa, sendo o sigilo dos envolvidos respeitado.

Para diferenciar os relatos e percepções dos diferentes sujeitos que participaram da pesquisa, foram utilizadas algumas siglas: Aluno (An, onde n é o número dado a cada um dos alunos de forma aleatória), Dupla (Dn, onde n é o número dado a cada dupla de forma aleatória); Ensino Regular do Colégio Estadual de Campo Mourão (CEER), Ensino Técnico do Colégio Estadual de Campo Mourão (CEET) e Ensino Regular do Colégio Joana D’arc (JDER). Na descrição e análise de

relatos foram utilizados nomes fictícios e todo cuidado foi prestado para que as informações não identificassem os sujeitos participantes do estudo. Com isso, buscamos firmar nosso compromisso institucional com o conhecimento científico.

Os excertos retirados dos questionários e/ou discussões orais e incorporados ao longo da discussão dos resultados foram apresentados em itálico a fim de diferenciá-los de uma citação bibliográfica e também de colocá-los em destaque (DEIMLING, 2014).

Ressalta-se também que, uma vez escolhida a pesquisa qualitativa como metodologia para o estudo, parte da análise dos dados ocorreu durante todo o desenvolvimento do estudo, até porque em vários momentos tivemos que repensar, replanejar e readequar alguns procedimentos por conta de fatores nos quais não podíamos intervir e que por diversas vezes nos impediram de estar junto aos alunos, como por exemplo: chuva, ônibus quebrado, dispensa de aula (devido a reuniões para discussão do documento de Base Curricular Nacional, show de prêmios na Escola, licença médica da professora regente de turma, falta de professor substituto), atraso dos alunos, entre outros. Além disso, por várias vezes foi necessário retomar alguns conceitos importantes para o bom desenvolvimento das atividades, conceitos estes que os alunos já haviam discutido em sala de aula, mas que por diversas razões não recordavam, como, por exemplo o que é acidez e basicidade, qual a finalidade do pH, o que são características físico-químicas e biológicas, e até mesmo regras de matemática para o desenvolvimento de equações (no caso do cálculo de titulação de cloretos, onde primeiro se resolve a subtração e depois a multiplicação e divisão).

Explicitado o método de análise dos dados obtidos, partimos neste momento para a discussão dos resultados da pesquisa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de iniciarmos qualquer intervenção educativa, é preciso que tenhamos claro e detalhado o que pretendemos trabalhar. Por isso o planejamento, seja ele de ensino, de unidade, de atividade ou de aula ser tão necessário e fundamental. Planejar os conteúdos, a forma de abordá-los, os objetivos, metas, recursos, entre outros aspectos, é primordial para o desenvolvimento de um bom trabalho. Sobre esse aspecto Gasparin (2009) argumenta que toda a ação do professor deve centrar-se na organização do conteúdo e dos processos pedagógicos para que o aluno, trabalhando, atue sobre os seus processos mentais em desenvolvimento e concretize sua aprendizagem.

Assim, conscientes da importância de não apenas lecionar uma boa aula mas igualmente, de bem planejá-la, elaboramos nosso plano de unidade, tomando o objetivo geral que traçamos de discutir a inculcação ideológica que a mídia muitas vezes nos coloca, abordando em diversos momentos conceitos errôneos a respeito da Química a fim de rotulá-la como algo ruim ou maléfico. Considerando também o fato de que a água é o exemplo mais simples de que nela há química e que, portanto, a mesma não pode ser considerada como algo noviço, tampouco devemos acreditar fielmente nas propagandas, vídeos, comerciais que enfatizam a água mineral envasada com ou sem gás como totalmente melhor em detrimento à água de torneira, de poço e/ou filtrada, por exemplo. Relembramos que para elaboração do plano de unidade, tomamos como base os cinco momentos pedagógicos da Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2009; GASPARIN, 2009; LIBÂNEO, 2009), aliados à Psicologia Histórico-Cultural de Vigotski (VIGOTSKI, 2007; PALANGANA, 2001, REGO, 2010) isto porque, entre diversos pontos, tais teorias defendem a relação dialética entre conhecimentos cotidianos e científicos e o papel da prática social como ponto de partida da ação educativa, tendo em vista sua problematização em diferentes dimensões.

Desta forma, o plano de unidade elaborado para ser desenvolvido em cinco aulas de 50 minutos cada, foi dividido em: 1) prática social inicial, 2) problematização, 3) instrumentalização, 4) catarse e 5) prática social final. Cada um

desses momentos serão discutidos e analisados de forma articulada com a intervenção propriamente dita, apresentada no tópico a seguir. Vale ressaltar que tais momentos da prática educativa não são tratados de forma isolada, como que em “caixas” separadas. Pelo contrário, “tal proposta pode ser comparada a um espiral ascendente em que são retomados aspectos do conhecimento anterior que se juntam ao novo e assim continuamente” (GASPARIN, 2009, p.50).

O Plano de Unidade, na íntegra, pode ser consultado no Apêndice B deste TCC.

A metodologia adotada foi a pesquisa qualitativa, por permitir a flexibilização, adequação e intervenção durante todo o processo de trabalho. Todavia, antes de tudo, é preciso que se tenha claro e detalhado o que se pretende trabalhar, por isso o planejamento ser tão fundamental. Ter planejado o que se deseja discutir, a forma como se deseja, os objetivos, metas, recursos, entre outros, é primordial para o desenvolvimento de um bom trabalho. Sobre esse aspecto, concordamos com Gasparin (2009, p.105) quando afirma que toda a ação do professor deve centrar-se na organização do conteúdo e dos processos pedagógicos para que o aluno, trabalhando, atue sobre os seus processos mentais em desenvolvimento e concretize sua aprendizagem.

#### 4.1 EXISTE DIFERENÇA ENTRE OS TIPOS DE ÁGUA? - PARTINDO DA PRÁTICA SOCIAL INICIAL DOS ESTUDANTES

O início da intervenção se deu com o diagnóstico sobre a prática social inicial dos estudantes, feito primeiramente de forma escrita (primeira aula) e na sequência com discussão oral (segunda aula), contemplando nesta etapa duas aulas com eles. Antes, todavia, foram explicadas aos alunos todas as etapas do plano de unidade, a fim de que eles pudessem se conscientizar dos objetivos da ação, bem como de suas finalidades e forma de abordagem. Como afirma Gasparin (2009), discutir com os alunos o que será abordado durante a atividade é tão importante quanto elaborar de forma detalhada e sistematizada o plano de unidade, uma vez que é de

fundamental importância que os educandos sejam previamente informados sobre o que será tratado com eles, a fim de que saibam para onde encaminham seus esforços no processo de aprendizagem e com que finalidade estão aprendendo.

Feita esta explicação, iniciamos a atividade com os alunos sobre sua prática social inicial, ou seja, sobre suas vivências e saberes cotidianos a respeito da Química, da água e à relação da mídia com esses dois temas. Admitir que todo educando traz algum conhecimento consigo, seja ele mais elaborado ou de senso comum, e identificar tal conhecimento é o primeiro passo para desestabilizar/desenvolver o novo conhecimento, este, sim, mais elaborado, sintético e científico. Sobre a prática social inicial, Gasparin (2009) afirma que:

“A prática social inicial é sempre uma contextualização do conteúdo. É um momento de conscientização do que ocorre na sociedade em relação àquele tópico a ser trabalhado, evidenciando que qualquer assunto a ser desenvolvido em sala de aula já está presente na prática social, como parte constitutiva dela (GASPARIN, 2009, p. 21).

Certos da importância de reconhecer e conhecer o que os alunos trazem consigo em termos de conhecimento, pensamos, no plano de unidade, nas possibilidades de respostas com base no senso comum, no conhecimento cotidiano desses alunos. Tais hipóteses foram: *a água é importante para vida; serve para beber; chuva; água poluída; rios; oceanos; torneira; poço; contaminada; mineral; ferver; quente; fria; banho; gelo; filtro; praia; fórmula molecular; cor; cheiro; sabor; pH; etc.*

Algum conhecimento os alunos sempre trazem consigo, e é a partir do que eles já sabiam que as atividades deveriam ser encaminhadas e desenvolvidas, a fim de que, a partir desses conhecimentos espontâneos e de senso comum, fossem elaborados os conhecimentos científicos sobre o tema, tendo como mediador desse processo, o professor.

Dessa forma, apresentamos aos estudantes das três turmas, separadamente e individualmente, o questionário inicial (Apêndice C), para que pudéssemos conhecer o que cada um sabia sobre o tema e o conteúdo. Solicitamos que ao responderem, fossem sinceros e escrevessem o que realmente sabiam sobre as questões propostas.

Após a escrita, iniciamos a discussão com as mesmas perguntas, mas então de forma oral, a fim de que os alunos pudessem falar o que pensavam a respeito dos tópicos. É importante saber o que os alunos pensam, escrevem, falam, a fim de conhecer da forma mais profunda possível o conhecimento de senso comum que trazem consigo. Sobre isso, Gasparin (2009) destaca que

O educando deve ser desafiado, mobilizado, sensibilizado; deve perceber alguma relação entre o conteúdo e a sua vida cotidiana, suas necessidades, problemas e interesses. Torna-se necessário criar um clima de predisposição favorável à aprendizagem. Uma das formas para motivar os alunos é conhecer sua prática social imediata a respeito do conteúdo curricular proposto (GASPARIN, 2009, p. 14).

A questão número um pedia para que o aluno enumerasse, dentre os cinco tipos de água propostos, a ordem de consumo e/ou preferência. As opções foram colocadas na tabela abaixo conforme o tipo de água e o maior consumo e/ou preferência elencadas, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Consumo e/ou preferência por tipo de água potável

<b>Consumo e/ou Preferência/ Amostra</b>	<b>1ª opção</b>	<b>2ª opção</b>	<b>3ª opção</b>	<b>4ª opção</b>	<b>5ª opção</b>
Água de torneira	40	5	3	1	-
Água de poço	1	5	13	16	14
Água filtrada	4	26	11	6	2
Água envasada sem gás	4	10	19	14	2
Água envasada com gás	-	3	3	12	31
<b>Total de participantes</b>	<b>49 alunos</b>				

Fonte: Aatoria própria

Como podemos observar, dentre os 49 alunos presentes nesta aula - considerando as três turmas -, 40 optaram por água de torneira como a mais consumida. A água mineral envasada sem gás ficou entre a terceira e/ou quarta opção, e a água mineral envasada com gás foi selecionada como última opção. Ao questionarmos oralmente esses mesmos alunos sobre o porquê de terem optado por água de torneira em detrimento da água mineral envasada, as justificativas foram

devido ao preço e da acessibilidade da água de torneira. Cabe ressaltar que alguns alunos da Escola do Campo relataram nunca ter tomado água mineral envasada, seja ela com ou sem gás.

Na questão número dois os alunos foram solicitados a responder se havia ou não diferença entre os tipos de água. Das 49 respostas, 17 foram relacionadas ao sabor, dizendo que existe diferença entre as águas e justificando que isso se deve ao fato de ser salgada ou doce. A resposta “*sim, porque existe uma mais gostosa que a outra*” também foi citada por 10 alunos. Outras respostas nos chamaram a atenção, tais como:

*Sim, por causa do lugar e do tempo algumas são salgadas, outras doces, as cores são diferentes, dependendo do lugar como preta, azul, vermelha e algumas são sujas (A2 JDER).*

*Sim, porque em algumas águas tem substâncias que outras não tem (A9 JDER)*

***Sim, porque a água de poço é diferente e tem um pouco de gosto de barro e a água filtrada é mais gostosa (A1 CEET, grifos nossos).***

*Sim, pois algumas podem ser consideradas mais puras como a de poço em relação a da torneira (A17 CEER)*

*Sim, pois antes do consumo há o saneamento básico. Afinal, os rios e mares muitas vezes são poluídos (A11 CEET)*

*Sim, em cada tipo de água tem um tipo de tratamento ou experimento, por esse motivo as águas possuem alguns minerais diferentes (A18 CEET).*

Duas outras alunas também comentaram sobre a química ao responderem:

*Sim, há certas transformações químicas onde misturam alguns elementos como cloro para a purificação da água (A2 CEER)*

***Todas tem a mesma composição química, mas certas águas podem conter microorganismos, impurezas, então há diferença na água (A3 CEER, grifos nossos)***

É importante ressaltar que, com relação a essa questão, na discussão que fizemos durante a primeira aula, logo após o desenvolvimento do questionário inicial,

comentamos que inicialmente que todas as águas – até mesmo as poluídas e/ou contaminadas ou de chuva - são iguais, uma vez que a água é uma substância composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, dando origem à sua fórmula molecular H<sub>2</sub>O. Além disso, todas elas possuem características tanto físico-químicas quanto biológicas, e é a partir da análise dessas características que as águas podem possuir diferenças, isto é, podem ser consideradas próprias para consumo ou não. Sobre a potabilidade, a portaria do Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2004), em seu artigo 4º inciso I, descreve como água potável aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

Algumas respostas dos alunos sobre essa questão foram também negativas, nas quais se afirmava que não existia diferença entre as águas, pois “*todas são a mesma*” (A7 JDER) ou ainda “*porque todas são iguais*” (A8 JDER).

Sobre o sabor mais salgado que uma água pode ter, comentamos na primeira aula ainda que, isso se deve ao fato de ela conter certa quantidade de sais, sendo que quanto maior a quantidade de sais, mais salgada é a água. Salientamos ainda que a concentração de sais varia de um lugar para outro. A região com maior salinidade no planeta é a do Mar Vermelho, cuja quantidade de sais chega a 39 gramas por litro (GOMES; CLAVICO, 2005).

Na questão de número três, quando perguntados se havia algum tipo de água melhor do que o outro, todos responderam conforme o gosto pessoal, destacando a água de poço e a de filtro como sendo melhores na opinião da maioria:

***Sim, algumas águas tornam-se melhores pelo fato de ser natural onde não há o uso de química para tratá-la, por exemplo, água de poço*** (A2 CEER)

*A água de poço, afinal, não contém produtos químicos* (A3 CEET, grifos nossos).

Ressaltamos nessa questão discutida na primeira aula que, além da preferência pelo sabor, devemos nos atentar à questão dos benefícios ou riscos que uma água fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA e Ministério da Saúde pode oferecer. Além disso, destacamos que a Química está presente em tudo no universo e, sua a rotulação como comumente nociva deve ser desmistificada. Por exemplo a

água poluída em seu tratamento requer produtos químicos, todavia a química contida nos produtos químicos são para torna-la própria para consumo, logo para nosso benefício.

A questão de número quatro do questionário inicial se referia à presença ou ausência de Química na água. Todos afirmaram que há Química na água, diferenciando seus argumentos. Alguns conseguiram se lembrar da fórmula molecular da água e citaram como exemplo de Química e grande parte relacionou a química da água com o tratamento feito para deixar uma água potável:

*Sim, existe o cloro (A4 CEER, A8 JDER, A6 CEET, A16 CEER, A1 CEET)*

*Sim, porque a água de torneira tem cloro e outras coisas (A2 CEET)*

*Sim, afinal no processo para tornar a água consumível se utiliza produtos químicos (A3 CEET)*

*Sim, acredito que exista principalmente na água com gás (A7 CEET)*

*Sim, o cloro é um bom exemplo e o flúor que são usados nas usinas de tratamento para purificá-la (A8 CEET)*

*Sim, para torná-la mais limpa (A9 CEET)*

*Sim, para torná-la mais purificada e boa pra consumo (A1 JDER)*

*Sim, pois existe um processo por exemplo que se coloca flúor na água, além disso, química é a modificação das coisas (A12 CEET)*

*Sim, mas depende do tipo de água (A15 CEET, A16 CEET)*

*Sim, existe química em tudo e com a água não deixaria de ser diferente (A9 CEER)*

*Sim, para qualificar a água que bebemos, ex. Sanepar (C12 CEER)*

*Sim, principalmente em cidades, pois são **águas tratadas** (A17 CEER, grifos nossos)*

***Sim, a água para chegar até nossas bocas ela precisa ser limpa para que não nos faça mal também para produzir alimentos é necessário experimentos (A17 CEET, grifos nossos)***

***Sim, porque ela tem Oxigênio com, talvez H<sub>2</sub>O pois essa química que dá a ela forma líquida, molhada, sem gosto ou com gosto específico de água, e forma na parte de nutrientes (A2 JDER, grifos nossos)***

***Sim, quando faz progressiva por exemplo na hora de lava o cabelo a água se mistura com a química (A1 CEER, grifos nossos)***

***Não, a pra mim acho que não existe química na água, pode existe mais não sei (A7 CEER, grifos nossos)***

***Sim, com toda certeza. Pois saem de rios poluídos, esgoto (C11 CEER, grifos nossos)***

Conforme comentamos na questão dois, reforçamos nessa discussão da questão de número quatro a importância de sabermos que a química está presente em tudo que compõe o universo e que ela não pode nem deve ser relacionada como algo novo e maléfico integralmente. Esse conceito, muitas vezes transmitido pelos meios de comunicação a fim de, principalmente, induzir a nós, consumidores, a preferirmos um produto dito pela mídia “livre de Química” à outro contendo Química, deve ser repensado e refletido. Existem, sim, componentes químicos que oferecem riscos à saúde, mas a água é um exemplo clássico de que a química não está necessariamente relacionada a algo prejudicial à saúde. Afinal, trata-se de uma substância formada pela molécula H<sub>2</sub>O e que é essencial para a vida.

Com relação à questão de número cinco sobre os possíveis minerais/sais minerais presentes na água, muitos relataram não saber. Dos que citaram os possíveis minerais, tivemos várias respostas como hidrogênio, oxigênio, cloro e flúor, sendo que grande parte dos alunos, ao citar flúor e cloro, justificou a presença dos mesmos devido ao fato de deixarem a água mais limpa. Sódio e ferro também apareceram em algumas respostas, como é possível observar nos excertos que se seguem:

***Cloro, magnésio, ferro, cloreto de cálcio, depende da onde a água é retirada, porque algumas dessas substâncias não são boas para o nosso organismo (A17 CEET, grifos nossos)***

***Ferro, mercúrio, porém são rios impróprios para consumo. Sais minerais estão presentes na água para consumo (A2 CEER, grifos nossos)***

*Não sei, mas chutando, acho que ferro, zinco, **tipo essas coisas de biotônico** (A1 CEER, grifos nossos)*

Na questão de número seis, relacionada à importância ou não de se fazer análise da água, a quase totalidade dos estudantes afirmaram ser importante realizar análise dessa substância para saber se ela é ou não própria para consumo. Duas respostas nos chamaram a atenção:

*Sim, para **ver qual proteínas tem a água** e ver se ela é poluída (A1 CEET, grifos nossos)*

*Nunca passou isso pela minha cabeça, mas **pela pergunta acho que sim** (A1 CEER, grifos nossos)*

Sobre essa questão, iniciamos o comentário destacando que o hidrogênio é um elemento químico gasoso não pertencente a nenhum grupo da tabela periódica e que o oxigênio é um elemento químico pertencente ao grupo dos não metais, mais especificamente ao grupo dos calcogênios (família 6A). Quanto aos minerais e/ou sais minerais – formados a partir de elementos químicos – destacamos que compreendem substâncias inorgânicas classificadas em: macronutrientes ou macroelementos, necessários em maior quantidade em nosso organismo, como por exemplo o cálcio e fósforo (superiores a 500mg/dia); e micronutrientes minerais ou microelementos por serem necessários ao organismo em quantidades relativamente baixas, como por exemplo o ferro e o zinco. (menos de 20 mg/dia)

Foi discutido ainda que os principais sais minerais que podem compor a água são: cloro, potássio, cálcio, enxofre, manganês, magnésio, cloreto, sulfato e sódio, sendo que este último encontra-se na forma de cloreto de sódio (NaCl) e em maior quantidade dentre todos (77%) (GOMES; CLAVICO, 2005, p.02). Sobre a resposta que citou o mercúrio, salientamos que a portaria 528/2004 do MS (BRASIL, 2014) permite o limite máximo de 0,001 mg/L de mercúrio na água para consumo. Destacamos também a questão que envolve a presença de magnésio, que este deve ser de no máximo de 0,05 mg/L.

Com relação à questão número sete, ao perguntar aos alunos se eles observam os rótulos das garrafas de água envasada, alguns responderam que

olham e que o fazem para verificar a marca e para saber se a água é com ou sem gás. Outros responderam que não olham porque não bebem água envasada, ou ainda apenas que não olham porque não consideram relevante:

*Não, não acho necessário de ficar vendo o rótulo (C7 CEER)*

*Não, nada porque pra mim é água e só isso, não é o rótulo que vai mudar a água (A2 CEET)*

*Não, dificilmente olho rótulos, seja de água ou de outros alimentos, um hábito que tenho que aprender (C8 CEER)*

*Não, porque não aprendi a ter o costume de olhar em rótulos (A18 CEET)*

*Não, **sempre que compro água de garrafa é porque estou com muita sede então não olho** (C13 CEER, grifos nossos)*

*Sim, **para ver qual é com menos cloro** e ver qual é a mais natural ( A17 CEER)*

***Não, pois sendo água e parece limpa já está bom**, de preferência gelada, e quase não tomo água em garrafa (A2 JDER, grifos nossos)*

*Não, porque geralmente isso nunca me interessou (A10 JDER)*

Sobre o fato de olharem ou não os rótulos, comentamos que de maneira geral tal prática é pertinente não só aos rótulos de águas minerais envasadas, mas aos rótulos de todos os produtos de uma maneira geral. Muitas vezes as indústrias são tendenciosas quando se trata de vender seus produtos, por isso devemos ficar atentos. Salientamos também no caso específico dos rótulos de águas minerais envasadas a importância de se observar principalmente a composição química no que diz respeito a minerais que em excesso podem ser prejudiciais à nossa saúde, como é o caso do magnésio e do sódio.

Por fim, a questão de número oito os questionava sobre o que ouvem falar nos meios de comunicação sobre a água em geral e sobre a água mineral especificamente. Grande parte dos alunos citou a questão da água estar acabando, além de comentar sobre a conscientização ou não das pessoas sobre isso. Vários

também disseram ouvir que a água é essencial e faz bem à saúde. Além disso, muitos alunos citaram a questão do preço da água estar aumentando *consideravelmente*. Três respostas nos chamaram a atenção:

***Sobre a água mineral só vejo em propaganda*** (A10 JDER, grifos nossos)

*A água potável está cada vez mais escassa. E, geralmente nos lugares **onde falta água é muito mais o consumo da água mineral*** (A6 CEET, grifos nossos)

*A água do mundo está acabando, e que a água mineral é melhor que as outras, e sem água não há vida.* (A9 JDER)

De fato, uma das grandes preocupações mundiais atualmente se refere à escassez de água doce e, mais ainda, de água potável. A conscientização começa em casa e cabe também a nós, estudantes, propagarmos a reflexão sobre o desperdício. Comentamos aqui a relevância da conscientização e que, embora saibamos a fórmula da água ( $H_2O$ ) é inviável reproduzi-la em laboratório, uma vez que não conseguimos um rendimento significativo. O processo de reprodução de água em laboratório requer um sistema com energia de ativação muito alta e necessária para romper e formar ao mesmo tempo formar novas ligações originando a água. Contudo, quando a reação acontece ocorre uma explosão gerando uma gotinha de água. Quanto ao que a mídia fala sobre o consumo de água mineral, em um primeiro momento devemos nos ater quanto aos *slogans*, propagandas e comerciais tendenciosos, que induzem por meio de imagens e frases encantadoras que retratam a água mineral envasada como melhor, mais leve, etc... Reforçamos com os alunos a existência de um complexo processo para que a água que consumimos esteja ao máximo dentro das normas estabelecidas, e isso é aplicável para todos os tipos de água potável. Sobre as águas minerais, a classificação é feita de acordo com a sua composição química e fonte (quanto aos gases e a temperatura), de acordo com os artigos 35 e 36 do Código de Águas Minerais (decreto-lei 7.841, de 08/08/45) (BRASIL, 1945) e a fiscalização é feita pela ANVISA e pelo DNPM.

Uma indústria que se propõe a comercializar água envasada deve (ou deveria) fazer a coleta de uma amostra por dia na fonte ou poço para determinação

das características físico-químicas (condutividade, pH e temperatura), e no mínimo uma amostra por ano para examinar as características químicas, que definem a classificação da água e contaminantes (BRASIL, 2000).

Com essas discussões, os alunos aos poucos foram comentando sobre as respostas. Deixamos claro que a intenção não era dizer a eles se estavam certos ou errados, mas que, partindo do que eles sabiam, iríamos construir um conhecimento mais elaborado a respeito da atividade proposta. Alguns alunos complementaram oralmente o que escreveram, dizendo:

***Tem umas garrafinhas de água no mercado que custa quase R\$ 10,00. Gente é água, as vezes o cara pega da torneira da casa dele e fala que é de Paris (A15 CEER, grifos nossos).***

*A água brota do chão, porque aqui temos o Aquífero Guarani (A8 CEET)*

*A água de garrafa é melhor porque a ANVISA faz mais testes nela (A19 CEET)*

O processo pelo qual se dá a formação da água mineral também foi discutido com os alunos. De acordo com VENDRAMEL (2004)

A formação da água mineral tem início na atmosfera sob a forma de chuva, que ao cair e se infiltrar a grandes profundidades através de camadas geológicas, a água submetida a elevadas temperaturas e pressão, vai solubilizando rochas e minerais que vão caracterizar sua composição química. A teoria de origem magmática, atualmente menos aceita, explica que as águas minerais estão relacionadas a fenômenos magmáticos como vulcanismo; esta teoria tem por argumento a existência das fontes termais e gasosas. Porém, a admissão de uma origem mista, considera que as águas meteóricas infiltradas em grandes profundezas receberiam uma contribuição de água juvenil de procedência vulcânica. Embora comumente, as águas minerais ocorram através de fontes naturais, elas também podem ser captadas através de poços profundos, em consequência de descoberta ocasional ou como produto de trabalhos de pesquisa (VENDRAMEL, 2004, p. 24)

À medida que os alunos foram expondo suas opiniões sobre as perguntas pertinentes ao questionário, fomos introduzindo as dimensões do conteúdo pertinentes às questões do questionário inicial. A partir dos conhecimentos prévios

apresentados por eles, tanto na escrita quanto oralmente, bem como das curiosidades que eles tiveram e que poderiam ter - segundo o plano de unidade -, preparamos uma aula sobre os aspectos questionados, apresentando, ao final da mesma, um vídeo que retrata o surgimento das primeiras águas minerais envasadas e da inculcação ideológica feita pelas grandes empresas de bebidas para o seu consumo ao longo das últimas décadas.

Assim, tendo como ponto inicial para o desenvolvimento da atividade o conhecimento que os alunos trazem consigo sobre a água, articulamos o segundo momento pedagógico da prática educativa: a problematização. Para GASPARIN (2009)

“A problematização é um elemento-chave na transição entre a prática e a teoria, isto é, entre o fazer cotidiano e a cultura elaborada. É o momento e que se inicia o trabalho com o conteúdo sistematizado. Ademais, quando refere-se à problematização, estamos falando de questionar, desestabilizar o conhecimento trazido consigo, ou seja, a própria realidade levantando questões no âmbito das evidências, acerca do cotidiano (GASPARIN, 2009, p. 33).

Desta forma, o momento compreendido como problematização - que se refere ao momento em que os conhecimentos prévios dos alunos são colocados em reflexão, isto é, são desestabilizados para que o novo conhecimento, este então científico, seja discutido e apropriado – foi entrelaçado com a prática social inicial. Lembrando que a organização desse novo conhecimento pode e deve elencar as dimensões que lhe forem cabíveis e possíveis seja conceitual, histórica, econômica, social, ambiental etc. Conforme Saviani (2009) destaca, “a problematização deve detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar”. Destacamos aqui algumas das questões problematizadoras e suas dimensões abordadas, segundo o plano de unidade: Conceitual/Científica: *O que é a água? Do que ela é composta? Quais os minerais/substâncias estão presentes na água? Existe “química” na água? É preciso fazer análise na água? Existe diferença entre as águas? O que é água potável? Qual a relação entre água poluída e água contaminada?* Saúde/Ambiental: *Existe uma quantidade específica de água a ser tomada diariamente? Que tipo de água vocês mais consomem? De onde vem a água mineral? E a água de torneira? E a de poço?*

*Vocês costumam olhar os rótulos das garrafas de água mineral? Podemos viver sem água?* Social/Ideológica: *O que vocês ouvem falar nos comerciais de TV, rádio ou internet sobre a água? E sobre a água mineral? Existe uma água melhor que a outra? Se sim, onde ouviram falar sobre isso?* Histórica: *Quando surgiu a água mineral? Com qual finalidade surgiu a ideia de se comercializar água mineral envasada?* As demais questões que surgiram foram abordadas durante o desenvolvimento da pesquisa-intervenção.

#### 4.2 PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - COR, ODOR, SABOR E pH

Diante do conhecimento inicial que os alunos tinham sobre a relação entre Química, água e mídia, e após a discussão dos pontos abordados tanto no questionário quanto na discussão oral em sala, partimos para a instrumentalização, que abrangeu mais uma aula e meia (terceira e parte da quarta) sendo que: a terceira aula desenvolvida foi discutida nesta categoria de análise e, a quarta aula desenvolvida – englobando a parte final da instrumentalização e o quarto momento denominado catarse - foi discutida na categoria de análise seguinte.

A instrumentalização compreende o terceiro momento proposto por Saviani e não diferente dos demais é essencial para o desenvolvimento do conhecimento científico do aluno. Assim como tal momento é importante, a mediação do professor também é fundamental, pois sem ela a aprendizagem se torna bem mais difícil, uma vez que os conceitos não espontâneos não são aprendidos mecanicamente, mas evoluem com a ajuda de uma vigorosa atividade mental por parte da própria criança Vigotski (2001).

Corroborando sobre a importância de aliar teoria e prática, a fim de que os alunos compreendam a coerência entre o saber e o fazer, GASPARIN (2009) destaca que:

A instrumentalização é o caminho pelo qual o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos alunos para que assimilem e o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-se em instrumento de construção pessoal e profissional. Nessa atividade, os alunos estabelecem uma comparação intelectual entre seus conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos, apresentados pelo professor, possibilitando que eles incorporem esses conhecimentos. Nesse processo o professor auxilia os alunos a elaborarem sua representação mental do objeto do conhecimento. (GASPARIN, 2009, p.51)

Assim, a atividade experimental propôs uma discussão com os alunos frisando que cor, cheiro e sabor são características importantes da água, todavia não são suficientes para determinar se uma água é ou não potável, tampouco para classificar uma água como melhor ou mais benéfica que as demais. Mais do que isso, é preciso que se obedeça a um padrão de potabilidade determinado pela ANVISA e MS, os quais estabelecem dentre as várias análises indicadas para regulamentação o índice de pH. Portanto, a atividade foi constituída da verificação da cor, odor e sabor das cinco amostras de água com o intuito de os alunos observarem se alguma das amostras se sobressairia em relação a ser ou não insípida, inodora e/ou incolor, bem como na verificação do pH das mesmas com tira indicadora de cores universal.

Os experimentos foram desenvolvidos em duplas ou em trios, uma vez que primamos pela discussão, pela interação, pela troca de ideias e pontos de vista entre os pares, ou seja, pela aprendizagem por meio das relações interpessoais. Na primeira parte do experimento, as águas foram rotuladas apenas como amostra 1, amostra 2, amostra 3, amostra 4 e amostra 5, a fim de que os alunos desenvolvessem a atividade proposta sem saber qual tipo água estavam observando. No primeiro momento, compreendido pela observação da cor, odor e sabor das cinco amostras de água propostas (de torneira, de poço artesiano, de filtro, mineral envasada com gás e mineral envasada sem gás) a água que chamou a atenção dos alunos em primeiro lugar foi a mineral envasada com gás, devido seu sabor ser agradável para alguns e desagradável para a maioria, identificando o gosto como salgado. Percepções como “*gosto de cloro*” (D4 CEET, D8 CEET, D9 CEET, D5 CEET, D1 CEER, D3 CEER), também foram citadas por alguns estudantes. Duas respostas consideraram uma das amostras com “*cheiro de água de dentista*” (D2 CEET, D6 CEET). Sobre a cor todas as amostras se apresentaram

incolores ou transparente segundo os alunos. Ao observarem o odor das amostras, algumas duplas ou trios relataram o “*cheiro de barro*” ou “*cheiro de terra molhada*” (D1 CEET, D3 CEET, D4 CEET, D1 CEER)

Solicitamos também as duplas ou trios que anotassem qual tipo de água eles achavam que se tratava a amostra 1, a amostra 2, a amostra 3, a amostra 4 e a amostra 5. Observamos o interesse de todos os alunos em realizar a atividade. Explicamos que a intenção da atividade era a de perceber similaridades ou diferenças entre as águas, uma vez que a mídia muitas vezes destaca a água mineral envasada como superior em detrimento às demais. Tal verificação se daria por meio do paladar. Ao todo, tivemos 19 duplas e/ou trios que participaram desta atividade (nas três turmas) e apenas duas conseguiram relacionar as amostras com as águas certas de que se tratavam (D3 CEET, D5 CEET). Apenas a amostra 5 – que correspondia à água mineral envasada com gás – conseguiu ser identificada por todas as duplas e/ou trios. As demais amostras tiveram opiniões divididas, conforme podemos observar na tabela abaixo:

Tabela 2 – Opinião dos alunos com relação ao sabor das amostras de águas analisadas:

Opção citada pelos alunos	Amostra 1 Água envasada sem gás	Amostra 2 :Água de poço	Amostra 3: Água filtrada	Amostra 4: Água de torneira	Amostra 5: Água envasada com gás
Envasada sem gás	13	2		4	-
Poço		7	10	2	-
Filtrada	4	3	9	3	-
Torneira	2	7		10	-
Envasada com gás	-	-	-	-	19
<b>Total de participantes</b>	<b>19 duplas e/ou trios</b>				

Fonte: Aatoria própria

Ressaltamos neste momento da atividade a importância de se refletir sobre as informações tendenciosas que muitas vezes a mídia tenta nos inculcar. Quando comparamos o sabor das amostras de água sem identificar o tipo de água as quais se referem, torna-se difícil descrever corretamente. Um dos fatores para tal

dificuldade é a semelhança entre elas, por isso, dizer que uma água é mais benéfica ou melhor que outra requer reflexão e análise minuciosas. Partimos então para a segunda parte do experimento, que consistiu na verificação do pH das amostras sugeridas (Apêndice D).

Inicialmente fizemos uma revisão sobre o conceito de pH, uma vez que, quando questionados sobre qual o significado de pH, grande parte dos alunos responderam não lembrar e/ou não saber a importância do índice. Então, discutimos que a sigla pH se refere ao potencial hidrogeniônico ou potencial de íons hidrogênio presentes em uma substância. A concentração de íons pode ser expressa por  $\text{H}_3\text{O}^+$  ou simplesmente por  $\text{H}^+$ . Retomamos também que o índice de pH possui uma escala que pode variar de 0 a 14, indicando acidez (para pH abaixo de 7), neutralidade (para pH igual a 7) ou basicidade (para pH acima de 7). Além disso, destacamos que é a partir do caráter ácido, neutro ou básico o responsável pelo sabor mais azedo ou mais saponífico, por exemplo, e que há uma expressão logarítmica para calcular o índice de pH a partir do conhecimento da concentração de íons  $\text{H}^+$  ou vice-versa. Para a água pura, considerando dada temperatura de  $25^\circ\text{C}$  temos que sua concentração é de  $1 \times 10^{-7}$  mol/L. Desta forma, a expressão logarítmica para cálculo de pH da água considerada pura é dada por:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ \text{pH} &= -\log [1 \times 10^{-7}] \\ \text{pH} &= 7 \end{aligned}$$

Com relação à água potável, a portaria 518/2004 (BRASIL, 2004) do MS em seu Art. 16 inciso 1.º, recomenda que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

Discutimos também os vários métodos que existem para verificação de pH, tais como papel tornassol, tira de indicador universal, pHômetro entre outros. Para a atividade proposta, optamos por utilizar a tira de indicador universal, uma vez que é de fácil acesso e manuseio. Feita a explicação e sanadas as dúvidas, partimos para a prática experimental. Salientamos a importância de não desenvolver um experimento investigativo, mas sim contextualizado e problematizado. Uma atividade

de experimentação problematizadora permite que os estudantes, munidos do conhecimento científico, consigam compreender e articular o que foi compreendido cientificamente com o que está sendo desenvolvido experimentalmente. Além disso, reforçamos que é na instrumentalização que a aprendizagem torna-se significativa para o educando, pois neste momento o aluno consegue fazer uma relação mais concreta entre o conhecimento científico e a prática social.

Instruídos sobre como desenvolver a verificação e análise, os alunos iniciaram a prática em duplas e/ou trios e anotaram os valores de pH obtidos das cinco amostras de água sugeridas. Como resultado tivemos, com todas as três turmas, pH variando entre 6,0 e 8,5. Em todas as duplas e/ou trios a amostra de água com pH 6,0 foi a água mineral envasada com gás. Salientamos que na água com gás existe gás carbônico em sua composição ( $\text{CO}_2$ ). Citamos ainda que hoje, a maioria das marcas à venda em mercados é do tipo gaseificada artificialmente, um processo industrial igual ao dos refrigerantes, no qual retira-se o oxigênio do líquido e injeta-se, no lugar, o gás carbônico, para dar o efeito frisante. Comparando os valores estabelecidos pelo MS com os valores obtidos experimentalmente, todos estiveram dentro do limite mínimo e máximo permitido, comprovando que, além da cor, sabor e odor semelhantes, o pH semelhante das amostras e dentro do padrão conferiram a todas potabilidade. Mais uma vez, reforçamos a ideia de que precisamos refletir sobre as induções que os meios de comunicação nos fazem, enfatizando o consumo de um tipo de produto em detrimento de outros.

Vale destacar não somente neste momento, mas em todos os momentos propostos da atividade o professor como mediador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento dos alunos. Com relação à importância do professor enquanto mediador do conhecimento, GASPARIN (2009) afirma que

Nessa interação, o aluno, por sua ação e pela mediação do professor, apropria-se e, efetivamente constrói para si o conhecimento, estabelecendo uma série de microrrelações entre as diversas partes do conteúdo e de macrorrelações do conteúdo com o contexto social. Na sala de aula, a ação do professor tem como objetivo criar as condições para a atividade de análise e das demais operações mentais do aluno, necessárias para a realização do processo de aprendizagem. Depois, ambos seguem juntos numa ação interativa na qual o professor, como mediador, apresenta o conteúdo científico ao educando, enquanto este vai, aos poucos, tornando seu o novo objeto de conhecimento (GASPARIN, 2009, p. 103)

Nessa dialética entre professor como mediador e aluno como instrumento e sujeito detentor do conhecimento mediado, finalizamos essa segunda categoria de análise.

#### 4.2 PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - PRESENÇA DE CLORETOS

Dando sequência à problematização e instrumentalização do conhecimento, iniciamos a discussão sobre a presença de cloretos nos diferentes tipos de água. Esse momento da prática pedagógica deu-se, mais uma vez, no âmbito da articulação entre teoria e prática, desenvolvida na segunda metade da terceira aula e toda a quarta aula como os alunos. Fazer com que o aluno compreenda e perceba coerência entre os saberes científicos e cotidianos, entre a teoria e a prática, é fundamental para o desenvolvimento do seu conhecimento. Conhecimento este que se dá na medida em que parte-se do conhecimento sincrético (confuso, caótico, empírico) e, aos poucos, pela mediação e análise, vai-se ampliando, negando, superando e chegando a um conhecimento mais complexo e abrangente (sintético, elaborado, concreto) (GASPARIN, 2009; VASCONCELLOS, 2005).

Diante das discussões realizadas nas aulas anteriores, complementadas com a contextualização e a experimentação problematizadora acerca das características de cor, sabor e odor, bem como com a verificação do índice de pH das amostras de águas sugeridas, observamos que todas se enquadraram nos padrões estabelecidos pela ANVISA e MS, isto é, todas – de torneira, mineral envasada, de filtro e de poço - estão aptas para o consumo. Então, propomos outro experimento para analisar as amostras de água, a fim de verificarmos se alguma estaria fora dos padrões.

Sabemos que existem diversas análises, dentre elas algumas feitas a partir da técnica de titulação para a verificação da presença de minerais específicos como, por exemplo, magnésio, sódio, ou então de aglomerados de minerais como brometos, sulfetos e cloretos - este último escolhido para desenvolvermos a

experimentação. Antes de iniciarmos a atividade prática, fizemos uma discussão acerca do conteúdo, esclarecendo que por cloretos entende-se o conjunto de cloreto de sódio (NaCl), cloreto de magnésio (MgCl<sub>2</sub>) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), e que sua presença na água é limitada pela portaria 518/2004 do MS (BRASIL, 2004) em 250 mg/L. Frisamos ainda que a água possui, além do sódio presente na composição dos Cloretos, o sódio puro e que, para este último o limite máximo permitido pelo MS é de 200 mg/L. Foi enfatizado ao longo da instrumentalização que a preocupação com a quantidade de Sódio que ingerimos deve ser constante, uma vez que tal mineral em excesso pode ser prejudicial à saúde. Além do que, devemos lembrar que o sódio não está presente somente na água, mas em muitos alimentos que ingerimos em nosso dia a dia.

A técnica que utilizamos para verificação da quantidade de cloretos presentes nas amostras de águas sugeridas foi a da titulação, também chamada de Método de Mohr - procedimento analítico no qual a quantidade desconhecida de um composto é determinada através da reação deste com um reagente padrão ou padronizado – tendo como indicador o cromato de potássio (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) e como titulante o nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>).

É importante ressaltar que o Colégio Estadual possui laboratório, equipamentos e vidrarias, logo, o experimento foi realizado no ambiente de laboratório com todo o aparato pertencente ao Colégio, sendo apenas as amostras de água, a solução de titulante e a solução indicadora emprestadas da sala de preparação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Campo Mourão. Já o Colégio Estadual do Campo Joana D'arc não possui laboratório montado, tampouco equipamentos e vidrarias. Nele, além de levarmos as amostras de água, a solução de titulante e a solução indicadora, levamos também os equipamentos e vidrarias, todos emprestados da sala de preparação da UTFPR. Todavia, neste contexto, optamos por utilizar também alguns aparatos alternativos e de baixo custo. Entendemos que as condições objetivas de trabalho devem ser consideradas sem que, para isso, o desenvolvimento do trabalho seja limitado. Assim, no lugar da bureta utilizamos seringas descartáveis de 5 mL; no lugar da proveta utilizamos copos descartáveis de 50 mL; e no lugar do erlenmeyer usamos copos descartáveis de 180 mL. Levamos até a escola os equipamentos utilizados

para a titulação convencional – béquer, proveta, suporte universal, bureta e erlenmeyer -, mostramos aos alunos como os mesmos funcionavam e explicamos o porquê utilizaríamos os materiais alternativos.

No início da atividade experimental, foi perguntado aos alunos se já haviam realizado a técnica de titulação. Todos os alunos, das três turmas, disseram que não. Como precisávamos de uma amostra padrão (branco), optamos por realizar a técnica com água destilada. Durante o processo, foi explicado o que significava cada etapa. Em seguida, foi anotado o valor gasto de titulante (1 mL) e sanadas as dúvidas levantadas para que os alunos pudessem compreender o procedimento.

Em um segundo momento, as turmas foram divididas em duplas e/ou trios para a atividade prática. Para todas as turmas o procedimento foi o mesmo: cada dupla e/ou trio ficou com uma amostra de água, a qual foi medida em 100 mL e transferida para um erlenmeyer (ou copo descartável). Na bureta (ou seringa), foi colocada a solução titulante ( $\text{AgNO}_3$ ) com normalidade 0,0141 N e anotado o valor em mL colocado. Em todas as amostras de águas foram adicionadas três gotas da solução indicadora ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ). Gota a gota a solução titulante foi pingada na amostra de água até o ponto de viragem (passagem da cor amarela para marrom tijolo). Ao detectarmos a viragem, anotamos o valor gasto de titulante para cada amostra e, em seguida, passamos aos cálculos. Observamos neste momento a maior dificuldade dos alunos na atividade, uma vez que grande parte hesitou quando viu a fórmula para o cálculo. Observamos também a dificuldade de quase todos em interpretar a equação, mesmo estando descrito o significado de cada componente. Diante disso, a explicação de cada parte da equação foi feita no quadro:

$$\text{mg l/ Cl} = \frac{(A - B) \times N \times 35,45}{\text{mL da amostra}}$$

Onde:

A = mL do titulante gasto na amostra;

B = mL do titulante gasto no branco;

N = normalidade do titulante;

**Figura 1 – Expressão para cálculo da quantidade de cloretos em uma amostra**

**Fonte: FUNASA, Manual prático de análise de água**

Foi explicado que, antes de tudo, devemos resolver primeiro o que se encontra entre parênteses para, depois prosseguirmos com os demais cálculos. Essa explicação foi necessária por observarmos que muitos dos alunos envolvidos na atividade tiveram dúvidas sobre qual parte da equação resolver primeiro. Preocupamo-nos em tentar deixar o mais claro possível todas as etapas da atividade e sua importância, pois sabemos que toda a ação do professor deve centrar-se na organização do conteúdo e dos processos pedagógicos para que o aluno, trabalhando, seja capaz de atuar sobre seus processos mentais em desenvolvimento e concretizar sua aprendizagem (GASPARIN, 2009).

Por fim, cálculos foram realizados para verificar a quantidade de cloretos presentes em cada amostra de água. Os alunos foram lembrados de que o limite máximo estabelecido pelo MS é de 250 mg/L e, ao compararmos com os valores obtidos, observamos que todas ficaram dentro do limite estabelecido. Os valores obtidos pelas duplas e/ou trios variaram entre 0,1 e 14 mg/L e, quando comparados com os rótulos das águas envasadas utilizadas no experimento ( com e sem gás) mostraram-se dentro do limite estabelecido.

Assim, com essa atividade, possibilitamos novamente a articulação entre os conhecimentos práticos e teóricos, bem como entre os saberes cotidianos e o conhecimento científico, este último necessário para a compreensão da prática social. A relação entre a teoria e a prática é muito importante para que o estudante tenha uma compreensão mais ampla e global sobre a realidade em que vive. Perceber a coerência entre o conhecimento científico e o saber cotidiano é fundamental para o desenvolvimento de conceitos. Sobre esse aspecto, Vigotski (2007) afirma:

A partir das investigações sobre os processos da formação dos conceitos, um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo do pensamento que não pode ser aprendido por meio da simples memorização, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já houver atingido o seu nível mais elevado (VIGOTSKI, 2007, p. 246)

Tendo isso como pressuposto, procuramos desenvolver todas as atividades considerando tanto o conhecimento científico quanto na sua articulação com a realidade cotidiana dos alunos, a fim de que eles pudessem aprender não apenas para uma prova, ou para um trabalho de escola, mas, acima de tudo, para a vida. E assim, com o objetivo de sabermos se os alunos compreenderam o que foi proposto, discutido e desenvolvido, chegamos ao momento denominado por Saviani (2009) de *catarse*. Na instrumentalização, uma das operações mentais básicas para a construção do conhecimento é a análise; na *catarse*, a operação fundamental é a síntese (GASPARIN, 2009, p. 123). É neste momento que se dá a verdadeira apropriação do conhecimento por parte dos alunos, a síntese entre o conhecimento científico e a prática social. Trata-se, portanto, da manifestação do novo conceito adquirido. E, para sabermos a síntese a qual os alunos chegaram, além das discussões orais durante todo o desenvolvimento das atividades, elaboramos um questionário denominado questionário intermediário (Apêndice F), desenvolvido com os alunos em duplas e/ou trios. Sobre conhecer a *catarse* desenvolvida pelos alunos, Gasparin (2009) discorre que:

Os educandos devem ser incentivados e desafiados a elaborar uma definição própria do conceito científico proposto, baseando-se nas características apresentadas. Esse processo pode ser estimulado pelo professor por meio de perguntas, cujas respostas explicitem os fundamentos essenciais do conceito (GASPARIN, 2009, p. 55)

Desenvolvemos o questionário intermediário a partir de questões norteadoras, deixando a critério das duplas e/ou trios escreverem em forma de respostas ou em forma de texto dissertativo. O importante era que eles pudessem contemplar de forma sincera o que aprenderam até o momento. Ao todo, considerando as três turmas, participaram desta atividade 19 duplas e/ou trios de alunos.

A questão número um e número dois referiam-se as características físico-químicas da água, como cor, odor e sabor. Perguntamos se cor, odor e sabor eram características da água e se era possível afirmar que uma água é própria para consumo verificando somente sua aparência. Todos entenderam que tais características estão presentes na água, assim como todos compreenderam e relataram que, mesmo não sendo incolor, sem cheiro e sem sabor, não é possível

determinar se uma água é melhor do que outra, tampouco saber se está dentro do padrão de potabilidade. Tivemos respostas como:

*Sim, entretanto não pode ser fator determinante para dizer se uma água é própria para consumo (D3 CEET)*

*Sim, mesmo se a água não tiver cheiro, sabor nem cor, essas são suas características (D6 CEET)*

Sobre dizer se uma água está própria para consumo verificando somente sua aparência, tivemos respostas como:

*Não, pois ela tem que passar por um processo de análise, como por exemplo verificar o pH (D1 CEER)*

*Não, é preciso ter análises que comprovam que é própria para consumo (D5 CEER)*

*Não, porque todas as águas precisam de análises (D4 JDER)*

*Muitas vezes pela aparência podemos achar que ela é consumível, mas somente com testes podemos ter 100% de certeza se ela é própria para consumo (D6 CEER)*

*Não, pois não é apenas a cor da água que define se ela é potável ou não, é preciso fazer alguns testes (D4 CEET)*

As questões norteadoras número três, quatro, cinco, seis e sete referiam-se ao conceito de pH discutido em sala, a importância de o índice de pH da água para consumo estar dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA e MS, e aos resultados obtidos experimentalmente. A questão de número três pedia para que explicassem em que o índice de pH pode contribuir para a análise da água. A questão número quatro complementava, perguntando se o fato do pH estar mais próximo ou mais distante de zero interferia em alguma coisa. Todos as duplas e/ou trios relataram que o pH é importante no processo de análise da água, sendo que valores fora do padrão estabelecido podem interferir no caráter básico e/ou ácido. Ficamos felizes ao analisar as respostas do questionário intermediário. Quando fomos introduzir o experimento sobre pH da água, perguntamos aos alunos o que era pH e todos apontaram não saber e/ou não lembrar. Fizemos então toda a

problematização e instrumentalização do conteúdo, muitas vezes retomando conceitos relacionados ao pH, e, ao final da atividade, ao perguntarmos na questão de número três e quatro sobre o pH, vários alunos conseguiram explicar não apenas o que é, mas sua relação com a água.

*Se o pH é muito alto ele deixa a água imprópria e se ele é muito baixo também deixa a água não recomendável. Ele deve ser sob medida certa, entre 6,0 e 9,5. (D3 JDER)*

*O pH serve para medir o potencial hidrogeniônico, se é ácido ou básico (D1 CEER)*

*Se ela é mais ácida ou básica, lembrando que o ideal é entre 6,0 e 9,5. Quanto mais baixo for mais inadequado pois será ácido, se for mais alto será mais básico. (D2 CEER)*

*Para saber se ela é ácida, básica ou neutra (D3 CEER, D2 JDER)*

*Pode contribuir para dizer se a água está boa para consumo (D5 CEER)*

*Sim, interfere no sabor pois quanto mais próximo de 0, mais azedo (D1 CEET)*

*Porque nós verificamos a acidez da água. Se estiver mais próximo de 0 está mais ácida, e mais próximo de 14 mais básico (D2 CEET, D8 CEET)*

*Sim, a ANVISA permite para a água pH entre 6,0 e 9,5. O pH é de zero a 14. Estando em 7 é uma água neutra ou água pura. Abaixo de 7 é ácida e acima de 7 é básica. (D3 CEET, D10 CEET, D12 CEET)*

*Sim, no sabor e nas propriedades que nela se compõe (D7 CEET)*

As questões número cinco, seis e sete perguntavam sobre os resultados experimentais obtidos nas amostras de águas analisadas, isto é, se os resultados obtidos foram diferentes e/ou semelhantes. Da mesma forma, questionavam se mediante o que foi discutido ao longo das aulas, alguma das amostras estava fora do padrão estabelecido pela ANVISA e pelo MS. Todos os alunos conseguiram compreender os resultados obtidos e, em discussão, concordaram que nenhuma amostra estava fora do padrão, isto é, todas as águas (de torneira, de poço, filtrada, envasada sem gás e envasada com gás) estavam dentro das normas estabelecidas para a água consumível. Mas uma vez, retomamos a problematização de que, diante dos resultados e das discussões acerca do que a mídia retrata, induzindo que a água mineral envasada pode ser melhor que as demais, não se aplicou para as

amostras analisadas, ou seja, todas as águas propostas na atividade estavam aptas para consumo, sendo muitas vezes imperceptível a diferença entre elas.

Por fim, as questões número oito e número nove diziam respeito à preferência das duplas e/ou trios, isto é, questionavam se eles deixariam de consumir alguma das amostras de água analisadas e/ou se alguma lhes chamou mais a atenção, justificando sua resposta. A água envasada com gás foi citada por diversas duplas e/ou trios, principalmente na questão de número oito, relacionada a alguma amostra de água que eles não consumiriam:

*Não consumiríamos a água com gás, porque seu gosto apresenta ser um pouco ácido (D2 CEET, D12 CEET)*

*Água com gás, não gostamos do gosto (D3 CEET, D11 CEET, D2 CEER)*

*A água com gás, porque a composição dela não nos agrada (D7 CEET)*

*Sim, a com gás porque o gosto dela é muito ruim (D8 CEET, D2 JDER)*

Algumas respostas nos chamaram a atenção pela visão mais ampla e consciente a respeito de não consumir alguma das amostras:

*Consumiríamos todas, porque nenhuma faz mal (D9 CEET)*

*Todas são consumíveis (D10 CEET, D6 CEER)*

*Consumiríamos todas, pois nenhuma está impossibilitada para consumo (D1 CEER, D4 JDER)*

Percebermos a evolução do conhecimento científico dos alunos, o que foi extremamente válido para nós. Além do que, nos momentos em que a compreensão por ventura não ficasse tão clara, podíamos imediatamente retomar, explicar novamente, dialogar com os alunos para que não ficassem dúvidas e a apropriação do conhecimento se desse de forma concreta, coerente e crítica. Nossa preocupação constante em deixar claro o conhecimento mediado se deve ao fato de sabermos que, mais que aprender para a escola, os alunos necessitam aprender para vida, isto é, para uma compreensão mais ampla e global da realidade social em que vivem. Gasparin (2009) comenta que:

O novo conteúdo de que o aluno se apropriou não é, portanto, algo dado pelo professor, mas uma construção social feita com base em necessidades criadas pelo homem. Nesse momento, esse conhecimento possui uma função explícita: a transformação social.[...] É a avaliação da aprendizagem do conteúdo, não como demonstração de que aprendeu um novo tema apenas para a realização de uma prova, de um teste, mas como expressão prática de que se apropriou de um conhecimento que se tornou um novo instrumento de compreensão da realidade e de transformação social (GASPARIN, 2009, p. 125-126; 131).

Ainda sobre o conhecimento que o aluno adquire por meio da catarse e que vai seguir com ele para a vida, Gasparin (2009) destaca que:

O conteúdo constitui um produto social e histórico. É necessário que saibamos por que e como ele surgiu em determinado momento, bem como a forma pela qual ele serve hoje para a continuidade da cultura e da sobrevivência humana, para as relações sociais e para a compreensão da sociedade atual (GASPARIN, 2009, p. 126).

A catarse é, assim como os demais, um momento importante na apropriação do conhecimento pelo aluno – sob a medição o professor -, pois é neste instante que o ele consegue entender e articular as questões colocadas no início da intervenção pedagógica com o conhecimento científico apropriado, ressitando o conteúdo em uma nova totalidade social e dando à aprendizagem um novo sentido (GASPARIN, 2009, p. 126). A expressão da catarse se dá quando o aluno consegue demonstrar sua nova postura mental, quando consegue mostrar uma nova postura frente a prática social inicial (conhecimentos cotidianos) que apresentava no início da atividade. Podemos observar esse desenvolvimento em quase todos os momentos da ação pedagógica, tanto de discussões orais quanto na escrita do questionário intermediário. A citação de conteúdos envolvidos com pH, até mesmo em respostas que não citavam ou comentavam sobre o conceito, é um dos exemplos da catarse. Além disso, a forma espontânea como várias duplas e/ou trios das diferentes turmas citaram que consumiriam todas as águas porque nenhuma delas faria mal demonstra o desenvolvimento intelectual dos alunos sem indução do professor, ou seja, o professor mediou o conhecimento que, compreendido pelo aluno, foi desenvolvido em novas situações. Isto é catarse!

#### 4.4 AFINAL, QUAL ÁGUA DEVEMOS CONSUMIR? – RETORNANDO À PRÁTICA SOCIAL

Chegamos ao último momento da atividade. Último mas não menos importante, ao contrário, é a prática social final que permanecerá com o educando, possibilitando que, a partir de toda aprendizagem adquirida ao longo da pesquisa, ele utilize os conhecimentos adquiridos para a compreensão da realidade e para a intervenção no cotidiano, na sociedade. Trata-se do retorno à prática social, mas não ao mesmo ponto que se partiu, sincrético e de senso comum. Ao contrário, retorna-se à prática de uma maneira muito mais elaborada, sintética e científica. Trata-se, novamente, da articulação entre teoria e prática, da transposição dos objetivos da unidade de estudo, das dimensões do conteúdo e dos conceitos adquiridos (GASPARIN, 2009).

Sobre a articulação da teoria com a prática, Saviani (2009) argumenta:

A educação transforma de modo indireto e mediato, isto é, agindo sobre os sujeitos da prática. Não basta, porém, atuar intelectualmente, possibilitando ao aluno a compreensão teórica e concreta da realidade. É mister, ainda que em pequena escala, possibilitar ao educando as condições para que a compreensão teórica se traduza em atos, uma vez que a prática transformadora é a melhor evidência da compreensão da teoria (SAVIANI, 2009, p. 82).

De fato, a prática social final é a expressão final do conhecimento que, mediado pelo professor, foi apropriado pelo educando que, agora, o utiliza como elemento ativo de transformação social. Para Gasparin (2009),

A Prática Social Final é a confirmação de que aquilo que o educando somente conseguia realizar com a ajuda dos outros agora o consegue sozinho, ainda que trabalhando em grupo. É a expressão mais forte de que de fato se apropriou do conteúdo, aprendeu, e por isso sabe e aplica. É o novo uso social dos conteúdos científicos aprendidos na escola. (GASPARIN, 2009, p. 142)

Certos da importância da prática social final não apenas para nós pesquisadores tomarmos conhecimento do que os alunos de fato aprenderam, mas também para os próprios alunos, uma vez que retrata a expressão maior de que a

compreensão do conhecimento mediado ultrapassou o ambiente escolar e adentrou a realidade do aluno, optamos por, além da discussão oral, realizar um questionário denominado questionário final (Apêndice G) ao final de toda a intervenção. Participaram deste questionário 19 duplas e/ou trios das três turmas.

Toda a pesquisa, baseada nos cinco momentos pedagógicos propostos por Saviani (2009) e discutidos por Gasparin (2009) foram pensados, articulados e desenvolvidos com os alunos tendo em vista sua formação intelectual e cultural não apenas para a escola, mas para a vida. Formar um aluno crítico, reflexivo e consciente de que podemos contribuir para a tão necessária transformação social foi e sempre será nosso norte. Sobre pensar o processo de ensino-aprendizagem com o intuito de formar um aluno autônomo e crítico, GASPARIN (2009) salienta:

O trabalho de todo o processo ensino-aprendizagem apresenta-se como um grande instrumento na transformação de um aluno-cidadão em um cidadão mais autônomo. Se o trabalho pedagógico exige um aluno que se aproprie dos conhecimentos científicos pela mediação do professor, ao término do período escolar pressupõe-se que esse aluno apresente a condição de cidadão crítico e participativo, sem a presença e intermediação do professor (GASPARIN, 2009, p. 118-119)

A discussão oral desenvolvida com as turmas buscou contemplar as mesmas questões norteadoras presentes no questionário final (Apêndice G). Destacamos oito aspectos que julgamos importantes para analisar e compreender de que maneira os alunos retornaram à prática social munidos do conhecimento científico discutido e aprendido por meio da intervenção, em suas diferentes dimensões.

A questão número um perguntava a opinião dos alunos sobre as atividades desenvolvidas. Todas as 19 duplas e/ou trios relataram ter gostado das atividades e que as mesmas foram proveitosas. Dentre as respostas obtidas, podemos destacar:

*Foram muito gratificantes e **nos fizeram aprender muito sobre pH e sobre água** (D1 CEET, D1 CEER, D4 CEET, D2 JDER, grifos nossos)*

*Aprendemos muitas coisas além de ter sido uma atividade participativa e legal (D2 CEET, D3 CEET, D3 CEER)*

*Bem produtivas e legais (D5 CEET, D10 CEET)*

*Achamos muito interessante, nos ajudou aprender várias coisas que não sabíamos (D4 JDER)*

*Achamos legal e bastante importante (D2 CEER, D7 CEET)*

*Achamos bem interessante, **muito educativas** (D8 CEET, D4 CEER, D11 CEET, D3 JDER, grifos nossos)*

*Sim, foi fundamental para o aprendizado e saber mais sobre a água (D1 JDER)*

*Achamos que foi de muito proveito pessoal (D12 CEET)*

A partir dos dados obtidos, pudemos observar que, de maneira geral, os alunos gostaram da atividade desenvolvida. A intenção, além de proporcionar o acesso ao conhecimento científico, foi também o de desenvolver atividades dinâmicas, que articulassem e incorporassem a teoria ao cotidiano dos alunos, fazendo com que todos participassem ativamente de todo o processo.

A questão de número dois perguntava se houve contribuição das atividades na ampliação do conhecimento sobre os tipos mais consumidos de água. De maneira geral, todos destacaram as atividades como ampliadora do conhecimento sobre os tipos de água consumíveis. Destacamos algumas respostas:

*Sim, aprendemos qual os valores certos de pH para a água, e que **todas podem ser potáveis, inclusive a de torneira**, desde que o pH esteja entre 6,0 e 9,5 (D1 CEET, grifos nossos)*

*Sim, aprendemos mais sobre a forma de cobrança da água, as diferenças de preços, **como a água de garrafa é mais cara**, os níveis de pH, etc. (D12 CEET, D1 CEER, grifos nossos)*

*Sim, para termos certeza se o que a mídia fala é correto e quais são os tipos de água para beber (D2 CEET, D4 CEER, D3 CEET)*

Outra resposta interessante foi de que dizer se é melhor ou não, depende de nós, consumidores: *Não, melhor, **depende da gente bem pensar se prefere uma ou outro tipo** (D10 CEET, grifos nossos).*

Uma das duplas e/ou trios relatou a preocupação com o meio ambiente, ao descrever que a atividade contribuiu para ampliar seu conhecimento: *“Sim, pois sabemos que ao tomarmos água de garrafa podemos poluir o meio ambiente” (D5 CEET).* Três duplas e/ou trio citaram também a semelhança entre as águas ao descreverem: *Sim, mostrou que quase todas são iguais e não diferem os gostos (D10 CEET, D3 JDER, D4 JDER)*

A questão de número três dizia respeito à existência ou não de um tipo de água melhor do que o outro, a partir das discussões realizadas em sala. Tanto no caso de respostas positivas quanto negativas, as duplas/trios argumentaram que, na verdade, o que prevalece é a preferência:

*Não, o que existe é a preferência de cada indivíduo (D2 CEET, D1 CEER, D1 JDER)*

*Não, a água em si não é uma melhor que a outra, mas cada pessoa tem sua preferência (D3 CEET, D4 CEER)*

*Não, o que existe é uma mais industrializada que a outra (D5 CEET)*

*Sim, pois existe água com sabor diferente como a água com gás (D6 CEET)*

Além disso, três duplas e/ou trios relacionaram a mídia como propagadora do consenso de que um tipo de água pode ser melhor do que o outro: *Sim, em relação ao que a mídia nos propõe (D8 CEET, D2 CEER, D11 CEET).*

A acessibilidade com relação ao poder aquisitivo também foi lembrada como fator influenciador na escolha da água: *Não, depende do gosto de cada pessoa e da acessibilidade do indivíduo (D2 JDER).*

A questão de número quatro pedia para que os alunos expusessem suas opiniões contrárias ou favoráveis, com base no que discutimos em sala, a respeito do fato de a mídia muitas vezes relacionar a Química como algo ruim ou maléfico. As respostas dadas pelas duplas e/ou trios, tanto na discussão oral quanto no questionário escrito, mostraram que eles se apropriaram do conhecimento científico, compreendendo que a Química está presente em tudo e que, por isso, não pode ser rotulada sempre como prejudicial.

*Não é correto a mídia fazer relações maléficas com a química, pois a água tem química e é essencial (D2 JDER)*

*É errado, porque nem tudo que a mídia mostra ou fala é correto ou verdade (D1, JDER, D3 JDER, D4 JDER)*

*Não, porque a química está presente na água e ela nos faz bem (D1 CEET)*

*Não, porque a química está presente na água, por exemplo, e nos faz bem (D6 CEET, D4 CEER)*

*Não, porque a química se encontra no nosso dia-a-dia, em tudo que presenciamos (D3 CEET, C1 CEER)*

Uma das duplas e/ou trios relacionou o fato de a mídia, muitas vezes, valer-se de conceitos equivocados apenas com o intuito de comercializar produtos: *Não, nem tudo o que a mídia diz é correto, eles só querem vender seus produtos, e para conseguir isso usam de tudo (D11 CEET).*

Todos os comentários, sejam eles escritos ou orais, foram discutidos com as turmas no momento em que se deram; inclusive duas respostas que nos chamaram a atenção com relação à questão norteadora de número três:

*Sim, ela tem que mostrar tudo (D7 CEET)*

*Não, porque a química não tem nada a ver com as coisas maléficas (D9 CEET)*

A partir desses comentários, reiteramos que os meios de comunicação estão presentes em nosso dia-a-dia e nos auxiliam em diversos momentos: para informar, entreter, sanar curiosidades etc. Não devemos desconsiderar a mídia, ao contrário, devemos ter criticidade para refletir o que dela podemos tomar como conhecimento e o que devemos (re) pensar e questionar. Salientamos também que, na realidade, a Química tem relação com o cotidiano, uma vez que está presente em tudo o que existe no universo. Sendo assim, existem produtos, substâncias e compostos que contém Química em sua composição e que podem oferecer riscos, como, por exemplo, os agrotóxicos. Mas relacionar a Química como algo maléfico, indiscriminadamente, é um equívoco.

Ressaltamos que, no momento de (re)discussão oral dos conteúdos a partir das respostas escritas dadas pelos alunos em seus questionários, o sigilo foi mantido. Destacamos ainda a importância da mediação - mesmo no momento da prática social final – das questões que não tenham ficado tão claras para os alunos, uma vez que compreendemos este momento, também, como mais uma oportunidade de aprendizagem e, como consequência, de desenvolvimento. Concordamos com Vigotski (2007) quando afirma que

Toda aprendizagem é boa à medida que supera o desenvolvimento atual. [...] a aprendizagem só é boa quando esta à frente do desenvolvimento. Neste caso, ela motiva e desencadeia para a vida toda uma série de funções que se encontravam em fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento imediato. (VIGOTSKI, 2007, p. 334)

A questão de número cinco dizia respeito à presença de minerais na água e o risco ou não de tê-los em excesso. Todas as duplas e/ou trios descreveram que há minerais na água e entenderam que sim, em excesso, podem fazer mal ao organismo e/ou à saúde. Várias duplas e/ou trios citaram o exemplo do Magnésio e do Sódio como prejudiciais quando em excesso na água.

*Sim, em excesso pode causar vários problemas. O Sódio em excesso pode causar pressão alta e o Magnésio pode causar distúrbios nervosos (D1 JDER, D3 JDER, D4 JDER, D2 CEET, D3 CEET, D4 CEER, D1 CEER, D11 CEET)*

*Sim, pois podem causar desequilíbrio em nosso organismo como aumentar a pressão (D12 CEET)*

Com relação à questão de número seis, pedimos para que os alunos dissessem se as discussões sobre a potabilidade das águas e sobre as formas de obtenção das águas mais consumidas (torneira, filtrada, de poço, envasada sem gás e envasada com gás) foram válidas, justificando sua resposta. Todas as duplas e/ou trios destacaram que as discussões foram válidas, conforme elencamos em algumas das respostas a seguir:

*Sim, todas as discussões foram válidas, isso nos ajudou a aprender mais (D1 JDER)*

*Sim, porque aprendemos mais sobre as águas, suas origens e formas de obtenção (D2 JDER, D1 CEER)*

*Sim, vamos levar para a vida (D3 JDER)*

*Foram, cada uma é derivada de um lugar, e isso pode modificar seu sabor e odor (D5 CEET)*

Três duplas e/ou trios citaram a dimensão econômica do conteúdo discutida ao longo das atividades: como algo interessante que foi discutido: *Sim, porque descobrimos que a **água de torneira é tão boa quanto de garrafa** e é mais barata*

(D2 CEET, D4 CEER, D3 CEET grifos nossos). Sobre a qualidade da água de garrafa, outra dupla citou: *Sim, aprendemos que a água de garrafa pode não ser tão melhor que as demais (D7 CEET).*

Duas duplas e/ou trios citaram a ampliação do conhecimento por meio das discussões: *Sim, pois tivemos um conhecimento ampliado sobre a água e seu consumo (D8 CEET); Sim, agora temos mais conhecimento sobre o que estamos consumindo (D11 CEET)*

Outra dupla e/ou trio lembrou-se do índice de pH e da região como fatores que podem influenciar na diferenciação de um tipo de água: *Sim, observamos que a diferença de pH dessas águas na minha região são mínimas, ou seja, todas são boas para consumo (D12 CEET).*

A questão de número sete tratou sobre as discussões que fizemos em torno dos rótulos de águas minerais envasadas com e/ou sem gás. Ao discutirmos sobre a presença dos minerais na água, mostramos rótulos variados e de diferentes marcas de águas minerais, destacando a variação de minerais e de sua quantidade. Discorremos também que a variação pode se dar em função do solo da região na qual a água é retirada, uma vez que a água penetra no solo e, à medida que corre pelos lençóis freáticos, absorve os minerais presentes na região. Comentamos também que nos rótulos, os minerais que existem naquela água em maior quantidade aparecem no topo da composição e, conseqüentemente os que existem em menor proporção aparecem no final da tabela de composição. Sobre terem sido ou não relevantes tais discussões sobre a análise dos rótulos, os alunos comentaram:

*Sim, muitas vezes elas podem dar informações enganosas ou omitir (D2 JDER)*

*Sim, aprendemos que não importa o que eles coloquem nos rótulos, a água vai continuar sendo a mesma, a composição não muda (D5 CEET)*

Três duplas e/ou trios citaram em suas respostas escritas a manipulação que muitas vezes a mídia faz, a fim de nos inculcar uma ideologia:

*Sim, pois percebemos que há muitas propagandas enganosas (D1 CEET, D3 CEER)*

*Sim, pois agora sabemos que não devemos acreditar totalmente na mídia (D6 CEET)*

*Sim, pois elas nos influenciam a consumi-las com maior frequência (D12 CEET)*

No questionário inicial, alguns alunos haviam citado que não tinham o hábito de analisar os rótulos de água mineral. Todavia, a partir do questionário final, observamos nas respostas dos alunos sua conscientização a respeito da importância de se analisar os rótulos quando se opta pelo consumo da água envasada:

*Sim, porque a partir de agora vamos começar a observar (D3 JDER, D1 CEER)*

*Sim, pois ao lermos os rótulos vemos informações fundamentais para nossa saúde (D1 JDER, D8 CEET, D2 CEER, D11 CEET)*

A última questão norteadora que propomos aos alunos das três turmas tratava da inculcação ideológica que muitas vezes a mídia tenta nos apresentar, seja com um produto, notícia ou opinião. Relembramos que nas três turmas todas as questões e/ou roteiros foram lidos em voz alta antes de iniciarmos as atividades, assim como foram discutidos brevemente e deixado claro que, em caso de dúvidas, estaríamos disponíveis para discussão; afinal, partimos do princípio de que o professor tem o papel de mediar o conhecimento em todos os momentos, e não o de dificultá-lo. E todas as turmas tiveram dúvida sobre o significado da expressão “inculcação ideológica”. Tivemos ainda algumas duplas e/ou trios que não conseguiram sequer ler a palavra inculcação. Em todos os casos e em todas as turmas, esclarecemos a dúvida.

Comentamos que inculcar uma ideologia tem o mesmo sentido de tentar impor uma ideia, ou uma falsa ideia. No caso da mídia, inculcação ideológica tem o sentido de tentar nos manipular com uma ideia, um consenso criado por ela e que por meio do qual tenta nos convencer que é o único verdadeiro e melhor que as demais opiniões e/ou ideias. Para o caso da água, a inculcação que os meios de comunicação tentam nos fazer é de que a água mineral envasada é melhor que as demais águas, o que em muitos casos não é totalmente verdadeiro. Relembramos a

discussão feita na primeira aula em todas as turmas, de que em algumas regiões, principalmente nas quais há grande poluição e contaminação dos rios que abastecem as cidades, por exemplo, as águas de torneira, de poço artesiano e até mesmo filtrada (dependendo do filtro) podem não ser tão adequadas para consumo quanto uma água mineral envasada.

Esclarecidas as dúvidas, observamos as respostas das duplas e/ou trios com relação à relevância das discussões sobre a manipulação que por diversas vezes a mídia tenta fazer:

*Sim, porque vimos que não podemos confiar totalmente na mídia (D1 CEET, D2 CEER, D6 CEET)*

*Foi, porque entendemos que muitas vezes a água de torneira pode ter qualidade igual a de garrafa e ainda é mais barata (D4 CEET, D1 CEER)*

*Sim, porque a gente presta atenção na garrafinha e esquece de olhar o rótulo (D5 CEET)*

*Com certeza, pois **ela manipula mas cabe a nós termos consciência de seus relatos** (D8 CEET, D11 CEET, grifos nossos)*

*Foi, porque assim percebemos que a mídia tem mais interesse em vender do que revelar a verdade (D3 JDER)*

*Sim, porque as vezes prestamos atenção nos rótulos e propagandas e esquecemos de ver como elas pegam a água na fonte, qual a composição da água (D10 CEET, D1 CEER)*

*Foi muito importante, porque percebemos que a intenção na maioria das vezes é vender (D12 CEET, D4 JDER)*

*Sim, foi fundamental para nosso aprendizado e para sabermos mais sobre a água que tomamos (D1 JDER)*

*Sim, para saber a verdade sobre elas e, tomar cuidado com o que a mídia fala, pois nem sempre é verdade (D2 JDER)*

Frisamos mais uma vez que nosso objetivo, desde o início, não foi o de dizer que a água envasada pode não ser boa ou então que não devemos consumi-la. Ao contrário, entendemos que cada um deve ser livre para expor suas opiniões, e justamente pensando nisso, nosso objetivo foi o de propor uma discussão acerca dos apontamentos que os meios de comunicação fazem a respeito da Química como algo maléfico, assim como a indução ao consumo de água envasada em

detrimento das demais, com o argumento de que ela é melhor, mais leve e mais saudável. Além disso, propomos a reflexão a partir de um tema simples e presente na vida de todos nós: a água. Mas esperamos que (re) pensar em tudo que a mídia tenta nos impor, nos inculcar, seja com relação à Química, à economia, à política, à religião, à educação etc., seja um ato cada vez mais constante em nosso cotidiano. E o professor, enquanto formador de opinião, tem também este papel, não o de dizer no que devemos ou não acreditar, mas o de instrumentalizar e conscientizar os estudantes sobre a prática social mais ampla.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento de considerações finais acerca de todas as etapas que constituíram este trabalho, é importante lembrarmos o objetivo que norteou o desenvolvimento da pesquisa: proporcionar aos sujeitos aos quais ele foi destinado um posicionamento crítico quanto às contingências ideológicas da sociedade as quais estamos submetidos, mostrando a eles a existência e as influências de diferentes tipos de conceitos ideológicos e os diferentes meios nos quais estes se apresentam. Para tanto, tivemos como foco a água, uma vez que este tema permite, entre tantos outros enfoques, discussões de ordem conceitual, científica, cultural, ideológica, histórica, política, econômica e ambiental.

Com o objetivo geral traçado, pensamos nos objetivos específicos que poderiam orientar as etapas do trabalho. Assim, no primeiro momento, propusemos a elaboração, com base no referencial teórico-metodológico adotado, de uma proposta didática para o estudo do tema Água no ensino médio, tendo como base os conteúdos químicos a ele inerentes e a discussão crítica sobre as influências da mídia na discussão dessa temática e, num segundo momento, o desenvolvimento da proposta didática elaborada em três turmas de segundo ano do ensino médio, tendo em vista a análise do processo educativo como fenômeno concreto – ou seja, tal como ele se dá efetivamente no interior da sala de aula -, bem como a análise da aprendizagem dos sujeitos envolvidos nesse processo.

Como discutimos anteriormente, a escolha por realidades distintas se deu de forma consciente e inspiradora, uma vez que adotamos a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural para a elaboração, desenvolvimento e análise do trabalho. Ambas as teorias consideram a realidade do aluno como ponto de partida e de chegada para o desenvolvimento da ação educativa. Todavia, o ponto de chegada se apresenta aos estudantes de maneira muito diferente, mais ampliada, consciente e mais crítica do que a prática social inicial. Essa passagem entre os conceitos cotidianos e os científicos é chamada por Vigotski (2007) de ZDP, a qual proporciona o alcance do NDP – aquilo que o aluno consegue fazer apenas com a colaboração de pessoas mais experientes) dos estudantes para a elaboração

de um novo NDR (aquilo que já consegue fazer sozinho, que já se apropriou em termos de conhecimento), muito mais sintético e elaborado. Vigotski (2001) considera mais importante e significativos os processos de aprendizagem nos quais o estudante atua em colaboração com alguém ou sob a direção do professor do que aqueles em que ele aprende sozinho, de maneira espontânea. Para o autor, “só é boa aquela aprendizagem que passa à frente do desenvolvimento e o conduz” (Vigotski, 2001, p. 332). Portanto, toda aprendizagem é boa à medida que supera o NDR inicial do estudante. Cabe, portanto, ao ensino escolar a importante tarefa de transmitir aos alunos os conteúdos historicamente produzidos e socialmente necessários, selecionando o que desses conteúdos encontra-se, a cada momento do processo pedagógico, na ZDP. E isso independe da realidade em que os alunos se encontram. Aliás, são nos contextos mais precários social, econômico e cultural que o professor, enquanto mediador desse processo pedagógico, deve atuar mais incisivamente, incorporando e superando os saberes de senso comum dos estudantes no processo de elaboração dos conceitos científicos.

E esse foi justamente o nosso propósito no processo de pesquisa-intervenção. A partir de duas realidades completamente diferentes - de uma escola considerada de centro, localizada na zona urbana, com um laboratório de Química equipado, com um número grande de alunos e de uma escola de campo, localizada na zona rural de um distrito, muitas vezes de difícil acesso devido ao transporte, sem laboratório de Química, com poucos alunos -, desenvolver a conscientização dos alunos sobre o conhecimento científico relacionado ao tema água, tendo como pano de fundo a reflexão sobre o que nos é transmitido, principalmente pelos meios de comunicação, o qual, muitas vezes, se utiliza de conceitos errôneos e inculcações ideológicas tendenciosas para nos fazer acreditar que suas ideias e interesses são totalmente os únicos necessários e verídicos.

Ressaltamos ainda que, embora em realidades distintas, utilizamos o mesmo plano de unidade, ou seja, os mesmos objetivos, problematizações, instrumentalização e formas de avaliação, justamente para mostrarmos que, independente da condição social e da realidade na qual o aluno está inserido, todos podem chegar à catarse e, a partir da apropriação do conhecimento novo, científico, elaborado, desenvolver uma nova prática social, chamada por Saviani (2009) de

prática social final, cuja incorporação no dia-a-dia pode provocar uma transformação social. A isto damos o nome de efetiva aprendizagem, que segundo Geraldo (2009):

A aprendizagem pode ser entendida, nesses termos, como superação da zona de desenvolvimento real “atual” (o que a criança já é capaz de fazer independentemente) com a formação de novas potencialidades ou novas zonas de desenvolvimento potencial “proximal” que dependem da mediação do ensino, dirigido, motivado, impulsionado, organizado e instrumentalizado pelos professores. (GERALDO, 2009, p. 107)

Ao chegarmos ao final do trabalho observamos que os objetivos propostos resultaram em desafios, facilidades, limitações e, acima de tudo, em superação. O primeiro momento, no qual propomos a elaboração de uma proposta didático-pedagógica que abrangesse um tema na área de Química articulado com as induções que os meios de comunicação fazem a respeito da Química como algo prejudicial – criando a falsa ideia de que a água mineral envasada, por exemplo, é melhor que as demais águas (de torneira, de poço e filtrada) -, bem como o desenvolvimento da intervenção, a qual buscou desmistificar esta falsa ideia por meio da problematização e instrumentalização do conhecimento científico – mostrando que a Química está em tudo e nem sempre é nociva, tendo como exemplo simples a água, substância química essencial para vida -, requereu muito tempo, trabalho e, igualmente, muita dedicação.

Pensar e escrever o plano de unidade contemplando a proposta não foi tarefa fácil. Buscar referencial teórico para embasar a pesquisa, delimitar os conteúdos e conceitos que iríamos trabalhar, pensar nas turmas e nas realidades que gostaríamos de desenvolver a atividade, adequar as atividades no decorrer do desenvolvimento por motivos de força maior – chuva, falha no transporte, eventos na escola, ausência de professor, entre outros - , demandou esforço, estudo, leitura e releitura constante. Por outro lado, tal experiência nos proporcionou refletir sobre as facilidades e limitações encontradas no caminho da docência, o que nos permitiu concluir que, quando o trabalho é feito com compromisso, dedicação, ideal e vontade, todos os apontamentos encontrados durante o percurso foram impulsionadores para o prosseguimento na carreira docente. Os desafios existiram e sempre existirão, mas consideramos que o papel do professor é essencial na mediação da passagem do saber de senso comum para o conhecimento elaborado,

assim como na compreensão, por parte do aluno, da articulação entre este último e a realidade prática, conforme descreve Gasparin (2009):

A tarefa docente consiste em trabalhar o conteúdo científico e contrastá-lo com o cotidiano, a fim de que os alunos, ao executarem inicialmente a mesma ação do professor, através das operações mentais de analisar, comparar, explicar, generalizar, etc., apropriem-se dos conceitos científicos e neles incorporem os anteriores, transformando-os também em científicos, constituindo uma nova síntese mais elaborada (GASPARIN, 2009, p. 56)

O segundo momento proposto consistiu em desenvolver com as turmas o plano de unidade elaborado. Acreditamos esta fase como ainda mais trabalhosa, afinal, foi o momento em que efetivamos nossa proposta com os estudantes, que intervimos no processo de ensino-aprendizagem. Mas este foi também o momento mais gratificante, pois nele tivemos a oportunidade de problematizar, expor, discutir, contextualizar, debater, ouvir, dialogar, pensar e refletir nossas intenções e, principalmente, de transformar sujeitos. Partindo de realidades diferentes, sim, mas chegando ao mesmo objetivo: transformar o conhecimento de senso comum em conhecimento mais elaborado, científico, de modo que a aprendizagem fosse tão efetiva a ponto de o educando conseguir articular o novo conhecimento com sua vivência, levando-o consigo para uma compreensão mais crítica da realidade. Concordamos com Vigotski (2001, p. 484) quando afirma que toda a “aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que suscita para a vida uma série de processos que, sem ela, absolutamente não poderiam surgir”. E, a partir dos dados analisados, pensamos ter alcançado este objetivo.

O efetivo desenvolvimento e a análise cautelosa dos objetivos articulada aos resultados obtidos na construção dos dados só foram possíveis com a participação dos alunos, os quais contribuíram de forma escrita e principalmente oral para a concreta efetivação da pesquisa-intervenção. As atividades de planejamento e organização das etapas foram fundamentais, mas o desenvolvimento da proposta didático-pedagógica só pôde ser concluído com a colaboração dos estudantes. Estes estudantes possuíam realidades diferentes, contextos culturais distintos, condições sociais diferentes, mas todos se encontravam inseridos no ambiente escolar e em contato com professores, logo, todos tinham com a possibilidade e a

potencialidade de ter seu ponto de chegada modificado pela ação e mediação pedagógica escolar. Sobre o papel da educação escolar, Geraldo (2009) aponta:

A educação escolar tem a função predominantemente mediadora no movimento do processo histórico-social de determinações recíprocas entre as relações sociais de produção (*strito senso*, isto é, aquelas predominantes no processo produtivo) e as demais relações sociais (como as relações políticas dominantes, por exemplo). (GERALDO, 2009, p.26)

Relembramos que tal desenvolvimento e participação nem sempre ocorreram exatamente conforme havíamos planejado, todavia, os fatores limitantes nos serviram como desafios. Desafios esses que só conseguimos ter dimensão quando nos deparamos com eles na prática. Elaborar o plano de unidade, pensando em todas as suas dimensões, não é tarefa fácil, uma vez que requer empenho constante, mas ter a flexibilidade para lidar com os imprevistos do ambiente escolar, pensando primeiramente na aprendizagem do aluno - nosso objetivo -, é necessário e indispensável:

As atividades foram pensadas para desenvolvermos em cinco aulas e, considerando que as turmas escolhidas possuem duas aulas de Química por semana, levaríamos duas semanas e meia para concluí-las. Todavia, o segundo momento da pesquisa, que teve início com os alunos na primeira semana de setembro, só foi concluída na segunda semana de novembro, isto porque durante esse tempo tivemos inúmeros imprevistos: chuva<sup>4</sup>, problemas com ônibus quebrado, reunião de professores, evento de “show de prêmios” na escola, licença médica do professor responsável pela disciplina na turma, falta de professor para substituição, sessão de cinema na escola - foram limitantes que nos demandaram mais tempo e reorganização. Contudo, tais aspectos não nos fizeram desistir, mesmo sabendo que o prazo para conclusão do trabalho estava se findando. Por algumas vezes pensamos em adiar a conclusão do trabalho, mas a consciência de sabermos que o conhecimento que o aluno adquire na escola não se restringe apenas ao ambiente escolar, mas segue com ele para toda a vida, nos motivaram perante as dificuldades

---

<sup>4</sup> Na Escola do Campo Joana D’arc a chuva é um fator limitante para os estudantes, uma vez que a maioria mora na zona rural e por conta das estradas não serem pavimentadas, quando chove em muitos trechos o ônibus não passa ou então passa só até uma parte do caminho, impossibilitando os alunos de irem à Escola.

encontradas no caminho e nos fizeram compreender que o trabalho docente nem sempre é fácil, mas é, certamente, compensador. Sobre o conhecimento adquirido na escola, Gasparin (2009) comenta:

Levando-se em conta que o conhecimento adquirido na escola não se destina à escola, mas sim à vida fora dela; considerando ainda que tanto os alunos quanto o professor levam para a escola seus próprios conhecimentos, é necessário analisar esta situação para conhecer com maior precisão o trabalho pedagógico docente e discente (GASPARIN, 2009, p.111).

O conhecimento científico mediado dentro da sala de aula é importante para o aluno, assim como a compreensão e coerência entre o saber e o fazer, pois a partir do momento em que o aluno se apropria do conhecimento elaborado e consegue fazer a conexão entre a teoria e a prática cotidiana, dá início ao processo de transformação de si mesmo e da realidade circundante. O acesso ao conhecimento científico, conforme Geraldo (2009),

Tem consequências objetivas e diretas na distribuição do poder, nas relações de poder, no acesso ao controle sobre o presente e o futuro das relações do homem com a natureza (a tecnologia) e dos homens entre si (sociedade). (GERALDO, 2009, p. 67)

Destacamos que durante todo o desenvolvimento da pesquisa deixamos claro aos alunos que nosso objetivo nunca foi convencê-los a não consumir água mineral envasada ou que ela é ruim. Isso, aliás, iria contra aquilo que criticamos: a inculcação ideológica. Ao contrário, nossa intenção com o trabalho foi refletir e discutir com estes estudantes os discursos que a mídia muitas vezes imputa sobre a água mineral envasada ser melhor que as demais, quando, na verdade, existem diversos pontos que devem ser observados antes de tomar isso como verdade absoluta. O intuito foi, então, o de proporcionar a apropriação do conhecimento científico, em suas diferentes dimensões, a fim de que, interiorizados e reelaborados pelos alunos, pudessem ser ressignificados de acordo com sua realidade (GERALDO, 2009, p. 94). A opção sobre qual água consumir sempre foi e continuará sendo pessoal, de cada um, mas a reflexão a partir dos conhecimentos científicos, mediados com base no conteúdo químico inerente à proposta, permitiu que os estudantes realizassem tal análise. Isto só foi possível pela ação coletiva, na

discussão conjunta, na relação dialética entre professor e alunos. Sobre esse aspecto, Gasparin (2009) argumenta:

Os educandos e o professor efetivam, aos poucos, o processo dialético de construção do conhecimento escolar que vai do empírico ao concreto pela mediação do abstrato, realizando as operações mentais de analisar, comparar, criticar, levantar hipóteses, julgar, classificar, deduzir, explicar, generalizar, conceituar etc. (GASPARIN, 2009, p. 52)

E, se a aprendizagem dos alunos pode desencadear seu desenvolvimento e torná-los agentes transformadores na sociedade, neste percurso deve estar o professor, que não age como transmissor de informações, mas como mediador do conhecimento. Mediação esta que para ser eficaz deve pensar e considerar os mais diversos instrumentos de ensino-aprendizagem, conforme descreve Geraldo (2009):

O papel mediador da educação escolar é dirigido pelo professor por meio do processo de ensino, com a utilização a sistematização e a interdependência dos mais diversos instrumentos de ensino-aprendizagem. [...] Enfim, o trabalho didático sistemático dos professores e alunos e todos os meios, materiais e recursos didáticos disponíveis para o processo ensino-aprendizagem, são fundamentais na formação das zonas de desenvolvimento potencial dos alunos, isto é, na superação do desenvolvimento real já atingido por eles [...] (GERALDO, 2009, p.106-107)

Gasparin (2009) também discute sobre os instrumentos, recursos e ações didático-pedagógicas que podem ser utilizadas em sala de aula, destacando:

Exposição dialogada, leitura do mundo, leitura orientada de textos selecionados, trabalhos em grupo, pesquisa sobre o tema, seminário, entrevistas com pessoas-fonte, palestras, análise de vídeos ou filmes, discussões, debates, observação da realidade, painel integrado, trabalhos individuais, trabalhos em laboratório ou experimentais, demonstração, tarefas de assimilação de conteúdos, tarefas de elaboração pessoal, grupo de verbalização e grupo de observação, uso de recursos audiovisuais, ensino de pesquisa. Todas as técnicas convencionais são instrumentos importantes, ou processos de mediação pedagógica, que possibilitam a aprendizagem significativa a qual conduz ao desenvolvimento (GASPARIN, 2009, p. 108)

Salientamos que, se o professor tem a responsabilidade de fazer a mediação entre o aluno e o conhecimento, a escola, enquanto, instituição social, também deve se inserir neste processo de transformação social. Sobre o papel da escola, Geraldo (2009) também destaca:

A escola é a instituição social responsável pela sistematização intencional dos conhecimentos acumulados historicamente, para serem socializados a todos os homens, devendo identificar esse saber necessário e desenvolver as formas adequadas para sua assimilação, buscando instrumentalizar o indivíduo para a práxis intencional e consciente junto ao meio social onde vive. (GERALDO, 2009, p. 132)

Sabemos que um trabalho amplamente eficaz é resultado de um conjunto que abrange a escola, o professor, o aluno e a sociedade. Sabemos também que a desvalorização profissional e a escassez de recursos, de material de trabalho e de infraestrutura escolar são alguns dos principais fatores que desmotivam o professor. Além disso, sabemos que as políticas educacionais vigentes não se preocupam em formar cidadãos críticos, até porque isso não é interessante para a elite que está no poder, ao contrário, para eles, quanto menos cidadãos conscientes e ativos na sociedade a escola formar, mais se manterá a distância entre as classes sociais e mais se legitimarão as desigualdades.

Todavia, pior do que conhecer essa realidade, é não fazermos nada para modificá-la. Concordamos com Saviani (2009) quando afirma:

(...) não adianta repetir o refrão de que a sociedade é dividida em duas classes fundamentais, burguesia e proletariado, e que a burguesia explora o proletariado, se o que está sendo explorado não assimila os instrumentos pelos quais ele possa se organizar para se libertar dessa exploração (SAVIANI, 2009, p. 59).

Assim, se não fizermos nada em relação a essas condições precárias, a essa desvalorização e a essas relações de poder e de interesses políticos, estaremos sendo coniventes com a situação, com a diferença de classes e com a privação dos alunos dos instrumentos culturais necessários para sua libertação. Temos a consciência de que optar por desenvolver um trabalho de dois ou três meses com a intenção de suscitar nos alunos de apenas três turmas do ensino médio a reflexão é uma “gota” diante dos milhões de alunos que existem por todo o país. Propor atividades que envolvam o conhecimento científico aliado com aos saberes cotidianos, articulando dimensões diversas do conteúdo, tais como as dimensões ambiental, social, cultural, econômica entre outras, definitivamente é trabalhoso,

cansativo e desafiador. Mas, apesar de todas as dificuldades, temos a consciência de que depende também de nós, professores e futuros professores, termos uma postura comprometida com a transformação social por meio da ação educativa.

É certo que a transformação social que tanto necessitamos requer tempo, mas a certeza de que fizemos a nossa parte, que demos o que havia de mais sincero em nós – a luta pela transformação social nascida pela indignação de uma realidade desigual e carente de criticidade – certamente será lembrada por muitos, principalmente pelos alunos nos quais plantamos essa semente. Acreditar em nosso trabalho e na capacidade do aluno, independente de sua condição social e cultural atual, é não apenas importante, mas necessário.

Assim como nós tivemos professores que acreditaram em nós durante toda a graduação, muitas vezes nos animando, nos fortalecendo e nos fazendo enxergar um horizonte, que por diversas vezes pareceu distante, nós, futuros professores, também precisamos passar adiante essa ideia, e fazer crescer a esperança e a consciência em quem pode efetivar essa transformação: os estudantes.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, V. T. **O verbal e o não verbal**. (Coleção paradidáticos; Série Poder). São Paulo: UNESP, 2004.
- BELTRÃO, L. **Sociedade de massa: comunicação e literatura**. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 1972. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abpa/article/view/17061>> Acesso em: 16 mai. 2015.
- BOBBIO, N.; MATTEUCI, N.; PASQUINO, G. **Dicionário de Política**. 11 ed. Coord. Trad. João Ferreira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- BRASIL. Decreto lei nº 7841, de 08 de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 ago. 1945. Disponível em: <<http://www.elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php>> Acesso em: 14 jun. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental; **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução, MEC: Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 54 de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água potável. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54\\_00rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54_00rdc.htm)> Acesso em : 07 mai. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 518/2004**. Disponível em <[bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria\\_518\\_2004.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf)> Acesso em 25 ago. 2015.
- BROWN, T. L.: **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2005.
- DEIMLING, N. N. M. **Programa institucional de bolsa de iniciação a docência: contribuições, limites e desafios para a formação docente**. São Carlos: UFScar, 2014. Disponível em <[http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=8110](http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=8110)> Acesso em 24 de mai 2015.

ENDO, e.; BERTOLDI, M. C.; PINHEIRO, M. N. S.; et al. Caracterização do mercado consumidor de "água aromatizada": hábitos e motivações para o consumo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, Vol.29, n.2, Apr./June 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612009000200020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612009000200020)>. Acesso em: 25 mai. 2015.

FERREIRA A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 3<sup>a</sup>.ed. São Paulo, Positivo, 2004

FILHO, C.F. M.; **Abastecimento de água**: Universidade Federal de Campina Grande: UFCG. Campina Grande/PB. 2000. Disponível em <[bvsms.saude.gov.br/bvs/.../vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/.../vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf)> Acesso em: 25 mai. 2015.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2009.

GERALDO, A. C. H. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas/SP: Autores Associados, 2009.

GOMES, A. S.; CLAVICO, E. **Propriedades físico-químicas da água**. Universidade Federal Fluminense (UFF): Departamento de Biologia Marinha. Fluminense/RJ, 2005. Disponível em: <<http://www.uff.br/ecosed/PropriedadesH2O.pdf>> Acesso em: 24 mai. 2015.

GORINI, A. P. F. Mercado de água (envasada) no Brasil e no Mundo. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 11, p. 123-152, mar. 2000. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1107.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1107.pdf)> Acesso em: 25 de mai. 2015.

LAIGNIER, P.; FORTES, R. **Introdução à História da Comunicação**. Rio de Janeiro. E-papers, 2009. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=C17f6aUEKWcC&pg=PA6&dq=cronologia+dos+meios+de+comunica%3E>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2 ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 2014.

Manual prático de análise de água. 1<sup>a</sup> ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

MARTINS, A. M. et al. **Águas minerais do Estado do Rio de Janeiro**. Niterói: DRM –RJ, 2002.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M.; BARBOSA, M. H. F. Visões de ciências de professores de Química: a mídia e as reflexões no ambiente escolar no nível médio de ensino. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 7, 1875-1880, 2008. Disponível em <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol31No7\\_1875\\_46-ED07161.pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol31No7_1875_46-ED07161.pdf)> Acesso em: 16 mai. 2015.

NASCIMENTO, J. A Química orgânica e a Química dos produtos naturais. **Ciência e Tecnologia**: setembro, 2014. Disponível em <<https://cienciasetecnologia.com/quimica-organica-produtos-naturais>> Acesso em: 24 mai. 2015.

OLIVEIRA, V. R.; MALTA, M. C.M.; FILHO, D. de O. L. Conceito de alimento natural e alimento industrializado: uma abordagem sócio-comportamental. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**: ENEGEP, Foz do Iguaçu/PR, 2007. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007\\_TR610460\\_9791.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR610460_9791.pdf)> Acesso em: 20 mai. 2015.

OLIVEIRA, M.C.R.; SALAZAR, D. M. **Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0839-1.pdf>> Acesso em: 20 jun. 2015.

PARO, V. H.. **Administração escolar: introdução crítica**. 16 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PITALUGA, C. M. **Análise dos fatores que influenciam o consumo de água mineral**. UFMS, Campo Grande/MS, 2006. Disponível em <<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/863/1/Christiane%20Marques%20Pitaluga.pdf>> Acesso em: 28 mai. 2015.

QUADROS, A.L. A água como tema gerador do conhecimento Químico. **Rev. Química Nova na Escola**, n. 20, Nov/2013. Disponível em <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc20/v20a05.pdf>> Acesso em: 28 mai.2015.

REGO, T. C.. **Vygotsky: uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 21 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SANTANA, C. M. H.; MERCADO, L. P. L. A mídia televisiva e a transmissão de valores na ótica de estudantes do Ensino Médio. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 42, p. 263-277, out./dez. 2011. Editora UFPR. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/er/n42/a17n42.pdf>> Acesso em 20 jun. 2015.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 41 ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção polêmicas do nosso tempo, 5).

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. 137 p.

SAVIANI, D. A pedagogia histórico-crítica. **Revista Binacional Brasil Argentina: Diálogo entre as Ciências**. Vol 3, n 2, 2014. Disponível em < <http://periodicos.uesb.br/index.php/rbba/article/viewArticle/4589>> Acesso em: 20 jun. 2015.

TORRALBO, D.; MARCONDES, M. E.R. **O tema água no ensino: a visão de pesquisadores e de professores de Química**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em < [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/.../Daniele\\_Torralbo.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/.../Daniele_Torralbo.pdf)> Acesso em: 20 jun. 2015.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 16. ed. São Paulo: Libertad, 2005

USP, Centro de Divulgação Científico Cultural. **Revista eletrônica de Ciências**, São Carlos/SP, 2006. Disponível em < <http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/index.html>> Acesso em: 15 mai. 2015.

VENDRAMEL, E. **Considerações sobre a água mineral e sua distribuição na cidade de Maringá - PR**. Disponível em <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/teses\\_geografia2008/dissertacaouemelzavendramel.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/teses_geografia2008/dissertacaouemelzavendramel.pdf)> Acesso em: 15 de mai. 2015.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 1. ed. Lisboa, PO: Climepsi, 2009.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo, SP: M. Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. 1 ed. São Paulo, SP. M. Fontes, 2001.

.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “QUÍMICA, MÍDIA E ÁGUA: UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”, sob responsabilidade da pesquisadora Mônica Patrícia de Almeida e de sua orientadora, prof. Dra. Natalia Neves Macedo Deimling.

O objetivo deste estudo consiste em elaborar, desenvolver e analisar uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Química no ensino médio, tendo como tema para reflexão a persuasão da mídia para o consumo da água envasada gaseificada ou não, em face ao consumo da água de torneira, de poço artesiano e/ou filtrada.

Você foi selecionado porque atende a todos os critérios de seleção dos participantes da pesquisa, quais sejam: 1) É professor regente de Química e leciona em turmas do segundo ano do ensino médio; OU 2) É estudante da disciplina de Química e está regularmente matriculado no segundo ano do ensino médio.

Sua participação não é obrigatória e a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A sua recusa na participação não trará nenhum prejuízo à sua relação com a pesquisadora ou com a Unidade Escolar na qual você trabalha ou estuda.

Sua participação consistirá no acompanhamento, assiduidade e envolvimento nas atividades que serão desenvolvidas pela própria pesquisadora em sala de aula, com estudantes do segundo ano do ensino médio, sobre o tema de seu Trabalho de Conclusão de Curso, segundo objetivo explicitado acima.

A pesquisa será desenvolvida:

- No Colégio Estadual de Campo Mourão, pertencente ao Núcleo Regional de Ensino de Campo Mourão, em duas turmas do segundo ano do ensino médio (um turma regular e uma turma do curso de Magistério integrado ao ensino médio).

- Na Colégio Estadual do Campo Joana D'arc, pertencente ao Núcleo Regional de Ensino de Campo Mourão, em uma turma do segundo ano do ensino médio, no âmbito da disciplina de Química.

Essas atividades serão desenvolvidas somente com a autorização do(a) diretor(a) da Unidade Escolar.

Seu consentimento em participar não acarretará desconfortos, gastos financeiros ou riscos de ordem psicológica, física, moral, acadêmica ou de outra natureza. Sua participação, ao contrário, poderá trazer benefícios, pois você estará participando de uma pesquisa que busca desenvolver nos estudantes da educação básica um pensamento mais crítico sobre os conteúdos químicos e sobre o meio social em que vivem, demonstrando que as ideologias e as ideias persuasivas podem e devem ser discutidas e questionadas em sala de aula, levando assim à “desalienação” do sujeito. Ademais, visamos com este trabalho favorecer a ampliação dos conhecimentos culturais dos estudantes, a fim de que, munidos desses conhecimentos, eles possam utilizá-los como elementos ativos de transformação social.

Os dados da pesquisa serão coletados a partir do desenvolvimento das atividades teórico-experimentais que serão realizadas em sala de aula pela própria pesquisadora. Todas as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.

Os resultados serão utilizados para a conclusão da pesquisa acima citada. Os dados coletados durante o estudo serão analisados e apresentados sob a forma de relatórios e serão divulgados por meio de trabalhos apresentados em reuniões científicas, periódicos e do próprio Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Campo Mourão, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

## APÊNDICE B – PLANO DE UNIDADE



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Campo Mourão  
Curso Superior de Licenciatura em Química  
Trabalho de Conclusão de Curso 2

---

**Colégio Estadual de Campo Mourão/Colégio Estadual do Campo Joana D'arc**

**Professora:** Mônica Patrícia de Almeida    **Disciplina:** Química

**Turma:** 2º ano

**3º Bimestre**

**Ano:** 2015

**Tempo de duração:** 05 aulas (50 minutos cada)

**TEMA:** Água

**SUBTEMA:** Água de torneira, de poço artesiano, filtrada, mineral envasada e mineral envasada gaseificada: propriedades, semelhanças, diferenças e crenças.

**CONTEÚDO:** Características físico-químicas e biológicas da água, em especial as que são utilizadas como parâmetro para determinar se uma água é própria para consumo ou não (cor, odor, sabor, pH, turbidez, dureza, presença de cloretos), destacando o conceito de pH e de cloretos; minerais presentes na água, incluindo discussão sobre os riscos de quantidade elevada de minerais na água consumida (inclusive água envasada);

### OBJETIVO GERAL

Proporcionar aos estudantes do ensino médio, por meio de aulas teórico-práticas, a análise crítica sobre a ideologia que a mídia cria sobre a água mineral, muitas vezes utilizando-se de conceitos equivocados (como, por exemplo, de que a Química é maléfica) para criar o consenso de que a água envasada é/pode ser melhor que as demais águas potáveis.

### TÓPICOS DO CONTEÚDO E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tópico 1: EXISTE DIFERENÇA ENTRE OS TIPOS DE ÁGUA? - PARTINDO DA PRÁTICA SOCIAL INICIAL DOS ESTUDANTES

**Objetivo específico:** Introduzir uma discussão crítica sobre a água consumida nos dias atuais, frisando que para uma água ser considerada potável é preciso que ela tenha características físico-químicas específicas, as quais nem sempre e nem somente estão presentes na água mineral

envasada (com ou sem gás).

### Tópico 2: PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - COR, ODOR, SABOR e pH

**Objetivo específico:** Discutir com os alunos que a cor, o cheiro e o sabor não são características suficientes para determinar se uma água é potável ou não. É preciso seguir um padrão de potabilidade determinado pela ANVISA e Ministério da Saúde, sendo um deles o pH. Assim, propõe-se a verificação da coloração, odor e sabor das 5 amostras de água, assim como a verificação do pH das mesmas com tira de papel universal.

### Tópico 3: PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS – PRESENÇA DE CLORETOS

**Objetivo específico:** Discutir com os alunos a partir de uma atividade teórico-experimental que identifica a presença de cloreto em água que minerais em excesso também fazem mal à saúde. Logo, é preciso que se tenha controle na quantidade desses minerais presentes na água.

### Tópico 4: AFINAL, QUAL ÁGUA DEVEMOS CONSUMIR – RETORNANDO À PRÁTICA SOCIAL

**Objetivo específico:** Retomar com os alunos os pontos que eles consideram mais relevantes no trabalho desenvolvido, reforçando a idéia de que não se pretende apontar que uma água é ou não é melhor que as demais, mas sim orientar que nem sempre o que a mídia diz pode ser tomado como verdade absoluta. É preciso ter uma consciência crítica sobre as inculcações ideológicas postas pelos diferentes meios de comunicação, para que eles não sejam dominadores de nossas opiniões e decisões.

### **VIVÊNCIA DO CONTEÚDO - Partindo da Prática Social Inicial dos Estudantes**

*A - O que os alunos devem saber para compreender o conteúdo (pré-requisitos):*

O que é a água, alguma característica sobre a água, seja característica física, química ou biológica, , meios de comunicação, meios de comunicação mais comum no nosso cotidiano, o que é pH, qual o significado da escala de pH.

*B - O que os alunos sabem (com base no senso comum, no conhecimento cotidiano):*

É importante para vida, serve para beber, chuva, água poluída, rios, oceanos, torneira, poço, contaminada, mineral, ferver, quente, fria, banho, gelo, filtro, praia, fórmula molecular, cor, cheiro, sabor, pH. Algum conhecimento os alunos trazem consigo, e é a partir do que eles já sabem que as atividades devem ser encaminhadas e desenvolvidas, a fim de que, a partir desses conhecimentos

espontâneos e de senso comum, sejam elaborados os conhecimentos científicos sobre o tema, tendo como mediador desse processo o professor.

**C** - *O que os alunos gostariam de saber (possíveis curiosidades sobre o tema):*

- Água mineral é melhor que água de torneira?
- A água da torneira é contaminada?
- Por que a água mineral se chama “água mineral”?
- Como se coloca gás na água?
- Como se produz água mineral?
- O que é pH?
- O que são minerais?
- O que é ideologia?
- Tem sal na água?

## **PROBLEMATIZAÇÃO**

*Dimensões do conteúdo a serem abordadas:*

Conceitual/Científica: O que é a água? Do que ela é composta? Quais os minerais/substâncias estão presentes na água? Existe “química” na água? É preciso fazer análise na água? Existe diferença entre as águas? O que é água potável? Qual a relação entre água poluída e água contaminada?

Sáude/Ambiental: Existe uma quantidade específica de água a ser tomada diariamente? Que tipo de água vocês mais consomem? De onde vem a água mineral? E a água de torneira? E a de poço? Vocês costumam olhar os rótulos das garrafas de água mineral? Podemos viver sem água?

Social/Ideológica: O que vocês ouvem falar nos comerciais de Tv, rádio ou internet sobre a água? E sobre a água mineral? Existe uma água melhor que a outra? Se sim, onde ouviram falar sobre isso?

Histórica: Quando surgiu a água mineral? Com qual finalidade surgiu a ideia de se comercializar água mineral envasada?

## **INSTRUMENTALIZAÇÃO**

As ações didático-pedagógicas se darão a partir de exposição dialogada, discussões, debates, experimentos, questionários, produções escritas e apresentações orais. Tais ações são explicitadas conforme os tópicos de conteúdo propostos:

## Tópico 1: EXISTE DIFERENÇA ENTRE OS TIPOS DE ÁGUA? - PARTINDO DA PRÁTICA SOCIAL INICIAL DOS ESTUDANTES

Neste momento, iniciaremos uma discussão sobre os diferentes tipos de água, a fim de compreender os conhecimentos já trazidos pelos alunos sobre o tema. Para tanto, serão levantadas algumas questões problematizadoras acerca do que os alunos sabem sobre a água de forma geral (como por exemplo composição, presença de minerais, características físico-químicas e biológicas, etc) e também especificamente sobre água própria para consumo (padrões de potabilidade, análise da água, etc). Tais questões serão inicialmente de forma escrita e individual e na sequência de forma oral, envolvendo todos os alunos na discussão. Além disso, no momento da discussão oral passaremos um vídeo sobre o surgimento das primeiras águas minerais engarrafadas, a fim de que os alunos compreendam como se deu a introdução das águas minerais engarrafadas no mercado.

Nossa intenção é possibilitar a compreensão de que muitas vezes a mídia, a fim de induzir o consumo de água mineral engarrafada, acaba utilizando-se de argumentos nem sempre verdadeiros, como, por exemplo, de que a água mineral faz bem ou é melhor que as demais. Assim, a partir de reportagens, *slogans*, propagandas e vídeo, será realizada uma contextualização do tema, mostrando a indução que a mídia faz sobre o consumo da água engarrafada em face aos outros tipos de água potável, utilizando-se muitas vezes de informações errôneas e/ou tendenciosas para induzir o consumo de água mineral.

Recursos: Notebook, caixa de som, quadro, giz, vídeo<sup>5</sup>, papel sulfite para questionário inicial.

Aulas necessárias: 02

## Tópico 2: PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS - COR, ODOR, SABOR e pH

Com esta atividade teórico-prática, objetivamos conscientizar os alunos de que, mesmo em se tratando de água potável (própria para consumo), elas não são todas iguais. Por isso, existem órgãos e instituições como ABINAM, ANVISA, MINISTÉRIO DA SAÚDE que regulamentam e determinam certas condições para que a água seja considerada consumível. Cor, cheiro, sabor são algumas das características necessárias. Todavia, essas condições, embora visíveis, não são suficientes para que se determine a potabilidade de uma água ou não. São necessárias outras análises, tais como a de presença de sais minerais, de dureza, de condutividade elétrica, de pH. Nesta aula professor e alunos farão o experimento de “degustação” da água, a fim de verificar se é possível perceber a diferença de gosto, cheiro e cor entre 5 amostras de água: de torneira, de poço, filtrada (filtro de barro), engarrafada sem gás e engarrafada com gás. Além disso, uma vez que o Ministério da Saúde determina que o pH

---

<sup>5</sup> A verdadeira história da água mineral. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=fOoSDfLcFpk>

da água potável esteja entre 6,0 a 9,5, será feito a verificação do pH das 5 amostras de água (de torneira, de poço, filtrada, envasada com e sem gás) utilizando tira indicadora de pH. Análises precisas são feitas a partir de aparelho pHmetro, mas, para verificação “informal” pode-se utilizar papel universal, assim como papel tornassol e indicador fenolftaleína.

Recursos: data show, notebook, amostra de água de torneira, de filtro, de poço artesiano, envasada sem gás e envasada com gás, copos descartáveis, tiras indicadora de pH, sulfite para roteiro experimental.

Aulas necessárias: 01

### Tópico 3: PROBLEMATIZANDO A PRÁTICA SOCIAL E INSTRUMENTALIZANDO OS ESTUDANTES DOS CONTEÚDOS CULTURAIS – PRESENÇA DE CLORETOS

Com esta atividade teórico-prática faremos o experimento de titulação com os alunos, a fim de calcular a quantidade de cloretos presentes nas cinco amostras de águas propostas. Quando se fala em cloreto é comum pensarmos em cloro e/ou cloreto de sódio (também conhecido como sal de cozinha). Mas na água tem cloreto? Sim, a água também possui cloretos. Não apenas cloreto de sódio ( inclui-se cloreto de cálcio e de magnésio) , até porque se fosse só de sódio a água teria um gosto extremamente salgado, mas, isso pode ajudar a justificar o fato de gosto levemente “salgado” ou “salobro” em certas águas, uma vez que a quantidade excessiva desse conjunto de minerais pode acarretar esse gosto às águas. Além disso, quantidade de cloretos presentes na água consumida pode interferir (mesmo que em pequeno percentual) na quantidade máxima de consumo de sódio recomendado pelo Ministério da Saúde. Sabemos que a ingestão de quantidades excessivas de sódio por dia pode ser prejudicial a saúde e, a presença de cloretos além dos limites permitidos pela Lei nas águas pode contribuir para a elevação do consumo de sódio, mesmo sem percebermos (lembrando que a quantidade de cloretos na água é o conjunto de diversos minerais clorados, não apenas de sódio, mas mesmo sendo um conjunto, a presença em alta quantidade de cloretos na água pode ser prejudicial à saúde).

Recursos: data show, notebook, amostra de água de torneira, de filtro, de poço artesiano, envasada sem gás e envasada com gás, copos descartáveis, béquer, erlenmeyer, proveta, bureta, conta gotas, seringa de 5 mL, solução indicadora de cromato de potássio ( $K_2CrO_4$ ), solução titulante de nitrato de prata ( $AgNO_3$ ), suporte universal, sulfite para roteiro experimental e questionário intermediário.

Aulas necessárias: 01

### Tópico 4: AFINAL, QUAL ÁGUA DEVEMOS CONSUMIR – RETORNANDO À PRÁTICA SOCIAL

Neste momento, faremos uma breve retomada com os alunos sobre o que foi discutido e analisado

nas 4 aulas anteriores, destacando que a intenção não é dizer que não podemos consumir água mineral envasada, tampouco dizer qual água é melhor e/ou pior. Pelo contrário, a intenção é fazer com que, ao optarmos pelo consumo de um produto face à outros, que esta opção seja consciente, realmente tendo argumentos críticos que embasem nossa escolha, e não apenas que o fazemos porque a mídia diz que é melhor, por exemplo. De fato, não podemos desconsiderar a mídia, uma vez que ela se faz presente no nosso cotidiano, todavia, devemos ter um olhar crítico e reflexivo sobre suas incursões, a fim de que não aceitemos tudo o que ela nos coloca como verdade absoluta, até porque a mídia trata a Química muitas vezes como algo nocivo à saúde. Mas, vejamos: a água não é um composto químico? E não é vital? Então a Química não pode ser rotulada como nociva, como ocorre em muitos casos.

Recursos: data show, notebook, sulfite para questionário final.

Aulas necessárias: 01

## CATARSE

### ***Síntese mental do aluno:***

A água é uma substância cuja composição é dada por 2 moléculas de hidrogênio e 1 molécula de oxigênio ( $H_2O$ ). Além disso, possui características físico-químicas e biológicas e, é a partir dos resultados destas características que a água pode ser relacionada a diferente ou não uma das outras. Para estar na categoria de própria para consumo, uma água antes de qualquer coisa precisa como características físico-químicas ser: insípida, incolor e inodora. Mas somente essas características não são suficientes para determinar que uma água seja própria para consumo ou não, até porque mesmo uma água sem cheiro, sem cor e sem sabor pode estar contaminada e ser imprópria para beber. Por isso faz-se importante a regulamentação e análise das águas, cumprindo o padrão de potabilidade exigido pela ANVISA e pelo Ministério da Saúde, a fim de garantir que a água potável disponibilizada seja de fato própria para consumo.

A mídia por sua vez, utilizando-se do fato de que em muitas cidades a água usada para abastecer casas são provenientes de rios sujos e poluídos, aliada à ideia de *marketing* (vender produto) usa-se de conceitos muitas vezes até equivocados sobre a Química e a água principalmente de torneira, na tentativa de induzir o consumidor a consumir água mineral envasada (com ou sem gás) em detrimento das demais águas consumíveis (de torneira, de poço e/ou filtrada).

Acontece que, nem sempre a água mineral envasada tem qualidade totalmente superior as demais, além de nem sempre ser é exatamente toda natural, ou seja, nem sempre os minerais presentes nela são obtidos direto da fonte. O que pode se ter é a água mineralizada, isto é, acrescida de minerais antes de ir para o destino final (consumidor). Outro ponto que merece atenção refere-se

ao fato de que é preciso se ter controle até mesmo dos minerais presentes na água mineral envasada, uma vez que, em excesso podem ser prejudiciais à saúde (como o caso do magnésio em excesso, que pode levar à consequências serias como por exemplo, distúrbios nervosos).

A mídia muitas vezes usa a Química como algo ruim, para dizer que um produto que é livre de Química é melhor. Mas a verdade é que a Química está presente em tudo, um exemplo simples é a água, composta por elementos químicos e essencial para a vida. Sendo assim, é preciso refletir sobre as ideias que a mídia nos apresenta, pois muitas vezes são ideias tendenciosas a fim de induzir o consumo de um produto face à outros usando para isso argumentos que nem sempre são totalmente verdadeiros.

### ***Forma de avaliação:***

A aula é desenvolvida a partir de questões norteadoras sobre a relação entre química, água e mídia, podendo ser utilizados recursos tecnológicos (como Datashow) e o quadro, aliado à vivência e conhecimento do aluno sobre o tema, no intuito de que o aluno sintam-se mais motivado e interessado a participar da aula, debater conteúdos, dialogar, promover discussões e assim ter um maior e melhor aproveitamento do assunto.

A avaliação se dará durante o desenvolvimento de toda a atividade, desde a discussão inicial, com perguntas iniciais feitas de forma oral e escrita (Apêndice C), bem como o interesse dos alunos e participação nas atividades seja com discussões das questões levantadas ou nas práticas experimentais. A avaliação se dará ainda a partir do questionário intermediário (Apêndice F) que será feito a fim de que possamos observar a compreensão dos alunos até o momento, assim como a participação no questionário final (Apêndice G) apontando a relevância que o trabalho teve na construção do conhecimento sobre a relação que se tem nos dias atuais sobre água, química e mídia.

### **PRÁTICA SOCIAL FINAL DO CONTEÚDO (importância do conteúdo para a prática cotidiana dos alunos):**

Diante do conhecimento sobre a química presente na água, que faz dela (ou não) uma água considerada potável, assim como diante do que a mídia trata sobre a qualidade da água de torneira, de poço e/ou filtrada como sendo inferior à água mineral envasada (com ou sem gás), espera-se que o aluno tenha criticidade e reflexão no que diz respeito ao consumo e qualidade das águas. O foco não é dizer pra não consumir água mineral, mas que, ao consumir (se for a escolha do aluno) ele saiba argumentar sobre o porquê da preferência por um tipo de água face aos outros (torneira, poço e/ou filtrada por exemplo).

Esperamos com essas atividades contribuir para que os alunos entendam que a Química está presente em tudo, e nem sempre é algo maléfico, um exemplo claro é a água, vital a todo ser vivo. Contribuir para que entendam também que algumas características são necessárias para que a água se torne potável, mas que nem sempre essas características estão ou são encontradas apenas

(ou não) na água mineral envasada. É preciso que se tenha criticidade para que as inculcações ditas pela mídia não induzam o consumismo sem reflexão.

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO INICIAL****Água: são todas iguais?**

Gênero: ( )F ( )M Idade:\_\_\_anos Pretende cursar faculdade?\_\_\_Qual?\_\_\_\_\_

1 - Dentre as águas: **torneira, de poço, filtrada, engarrafada com gás e engarrafada sem gás,** qual tipo você mais consome? Coloque em ordem de consumo/preferência:

1º \_\_\_\_\_ 2º \_\_\_\_\_ 3º \_\_\_\_\_  
4º \_\_\_\_\_ 5º \_\_\_\_\_

2 – Em sua opinião, existe diferença entre as águas? Porque você acha isso?

---

---

3 – Em sua opinião, existe uma água melhor do que a outra? Justifique brevemente sua resposta.

---

---

4 – Em sua opinião, existe química na água? Justifique brevemente sua resposta.

---

---

5 – Em sua opinião, há minerais/substâncias presentes na água? Justifique brevemente sua resposta.

---

---

6 – Em sua opinião, é preciso fazer análise de água? Justifique brevemente sua resposta.

---

---

7 - Você olha os rótulos das garrafas de água mineral? Justifique brevemente sua resposta.

---

---

8 - O que você ouve falar nos comerciais de Tv, rádio, internet, sobre a água? E sobre a água mineral?

---

---

Campo Mourão,\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2015.

**APÊNDICE D – EXPERIMENTO 1 e EXPERIMENTO 2****AULA EXPERIMENTAL 1 e 2**

Quantidade de integrantes no grupo: \_\_\_\_\_ alunos Campo Mourão, /\_\_\_\_\_/2015.

**EXPERIMENTO 1: COR, ODOR E SABOR**

Amostra	COR	ODOR	SABOR
1			
2			
3			
4			
5			

Indique conforme a opinião do grupo, qual amostra dentre as apresentadas (água de torneira, de poço, filtrada, envasada sem gás e envasada com gás) corresponde à amostra 1, 2, 3, 4 e 5.

Amostra 1: \_\_\_\_\_

Amostra 2: \_\_\_\_\_

Amostra 3: \_\_\_\_\_

Amostra 4: \_\_\_\_\_

Amostra 5: \_\_\_\_\_

**EXPERIMENTO 2: pH DAS ÁGUAS APRESENTADAS.**

O Ministério da Saúde determina que a água potável deve ter pH entre 6,0 e 9,5. Acima ou abaixo disso ela é considerada imprópria para consumo. Qual o pH verificado das amostras de águas apresentadas?

Água	pH
Água de torneira	
Água de poço	
Água filtrada	
Água envasada sem gás	
Água envasada com gás	

## APÊNDICE E – EXPERIMENTO 3 – PRESENÇA DE CLORETOS

### EXPERIMENTO DETERMINAÇÃO DE CLORETOS NA ÁGUA

O limite máximo de Cloretos em água, estabelecido pela Portaria 518/2004 é de 250mg/L.

Tipo de água analisada: \_\_\_\_\_

#### PROCEDIMENTO:

- 1 – Colocar 100 mL da amostra de água no Erlenmeyer;
- 2 – Adicional 1 mL (3gotas) da solução indicadora de Cromato de Potássio ( K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>);
- 3 – Titular com a solução padrão de Nitrato de Prata até a viragem do amarelo para o amarelo avermelhado (tijolo);
- 4 – Fazer o cálculo.

$$\text{mg l/ Cl} = \frac{(A - B) \times N \times 35,45}{\text{mL da amostra}}$$

Onde:

A = mL do titulante gasto na amostra;

B = mL do titulante gasto no branco;

N= normalidade do titulante;

#### VALORES OBTIDOS:

Volume (mL) do titulante (AgNO<sub>3</sub> gasto na amostra): \_\_\_\_\_

Volume (mL) do titulante gasto no branco: \_\_\_\_\_

Normalidade do titulante: \_\_\_\_\_

Valor de Cloreto obtido (mg\L): \_\_\_\_\_

Campo Mourão, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2015

## APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO INTERMEDIÁRIO

### Questionário intermediário: aulas 1, 2, 3 e 4

**Saber se vocês estão compreendendo o conteúdo a partir das atividades desenvolvidas é muito importante! Então relatem, descrevam, discutam, enfim, escrevam sobre o conhecimento adquirido no decorrer das aulas desenvolvidas até aqui.**

#### **Questões norteadoras para a elaboração do relato:**

- 1 - Cor, odor e sabor são características da água? Justifique.
- 2 - É possível afirmar que uma água é própria para consumo apenas verificando sua aparência? Justifique.
- 3 - Explique em que a característica de pH pode contribuir para a análise da água.
- 4 - O fato de o pH estar mais próximo de zero ou mais distante interfere em alguma coisa? Justifique.
- 5 - Os valores de pH obtidos nas 5 amostras de água analisadas foram semelhantes ou diferentes? Justifique.
- 6 - Com base nos valores obtidos, existe alguma água que está fora do padrão de potabilidade regulamentado pelo Ministério da Saúde e Anvisa ( que deve ser entre 6, 0e 9,5)? Qual(is)?
- 7 - Alguma amostra de água apresentou cor, odor, sabor e/ou pH muito diferente das demais? Qual(is)?
- 8 - Alguma dessas águas você não consumiria? Por quê?
- 9 - Alguma lhe chamou mais a atenção? Por quê?

Campo Mourão, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2015

## APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO FINAL

### QUESTIONÁRIO: Água: afinal, qual água consumir? – Aula 5

**Foi muito gratificante trabalhar com vocês! Obrigada por toda participação! Sem dúvida meu trabalho não teria o mesmo sentido sem a colaboração de vocês. Pra finalizar nossa atividade, mais uma vez peço a colaboração de vocês, de forma mais sincera possível sobre tudo que conversamos. Abaixo, seguem questões norteadoras que podem ser escritas em forma de resposta uma a uma ou como texto. A organização fica a critério de vocês, desde que contemplem todas as questões, tudo bem?**

- 1 – O que você achou das atividades desenvolvidas?
- 2 – A atividade contribuiu para ampliar o seu conhecimento sobre os tipos mais comuns de água que consumimos? Justifique brevemente sua resposta.
- 3 – Em sua opinião, considerando as discussões feitas na realização da atividade, existe uma água melhor do que a outra? Justifique brevemente sua resposta.
- 4 – Considerando também as discussões em sala, o fato de a mídia muitas vezes relacionar a Química a algo maléfico é correto? Justifique brevemente sua resposta.
- 5 – Ainda com base nas discussões e desenvolvimento das atividades, há minerais/substâncias presentes na água? Quais? Se em excesso podem fazer mal? Justifique brevemente sua resposta.
- 6 – As discussões sobre potabilidade de água, formas de obtenção e diferenças entre as águas mais consumidas (torneira, mineral com e sem gás, filtrada e de poço) foram válidas para você? Justifique brevemente sua resposta.
- 7 – A discussão em torno do que observarmos nos rótulos das garrafas de água mineral foi importante pra você? Justifique brevemente sua resposta.
- 8 – Sobre a inculcação ideológica (“manipulação”) que a mídia muitas vezes nos apresenta, induzindo o consumo de um produto ( marketing, propaganda...) face à outros, foi relevante pra você? Justifique brevemente sua resposta.

Campo Mourão, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015

## APÊNDICE H – LISTA DE RECURSOS E MATERIAIS

### **Recursos:**

- Quadro;
- Giz;
- Data show;
- Notebook;
- Caixa de som;
- Vídeo;

### **Materiais para as aulas experimentais:**

- Amostra de água de torneira, de filtro, de poço artesiano, envasada sem gás e envasada com gás,;
- Copos descartáveis;
- Tira indicadora de pH;
- Béquer;
- Erlenmeyer;
- Proveta;
- Buretas;
- Conta gotas;
- Seringas de 5 mL;
- Solução indicadora de cromato de potássio ( $K_2CrO_4$ );
- Solução titulante de nitrato de prata ( $AgNO_3$ );
- Suporte universal;
- Sulfite para questionários (inicial, intermediário e final) e roteiros experimentais.