

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ENSINO DE QUÍMICA E SABERES POPULARES
EM UMA ESCOLA DO CAMPO

GILEINE GARCIA DE MATTOS

PELOTAS

2016

GILEINE GARCIA DE MATTOS

**ENSINO DE QUÍMICA E SABERES POPULARES
EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maira Ferreira

PELOTAS

2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M435e Mattos, Gileine Garcia de

Ensino de química e saberes populares em uma escola do campo / Gileine Garcia de Mattos ; Maira Ferreira, orientador. — Pelotas, 2016.

143 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Currículo. 2. Intervenção didática. 3. Aprendizagem significativa. I. Ferreira, Maira, orient. II. Título.

CDD : 372.89

GILEINE GARCIA DE MATTOS

**ENSINO DE QUÍMICA E SABERES POPULARES
EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maira Ferreira

Aprovada pela banca examinadora em ___/___/___

Prof.^a Dr.^a Maira Ferreira (Orientadora) – UFPel

Prof.^a Dr.^a Renata Hernandez Lindemann - MPEC/UNIPAMPA

Prof.^a Dr.^a Alzira Yamasaki - PPGECEM/UFPel

Prof. Dr. Robledo Lima Gil - PPGECEM/ UFPel

Dedico esta conquista à minha família...

Meu marido Jorge, pelo incentivo, apoio irrestrito, suporte emocional, mas principalmente por seu amor...

Meus filhos Gilvani, Jorge e Giulian, por me encherem de entusiasmo e felicidade e por darem o maior sentido à minha vida...

Meus pais, Gil (*in memoriam*) e Maria Altina, pelo carinho, incentivo, ajuda e pelo apoio incondicional em todos os momentos...

Aos meus irmãos Gillan, Gilaine e Rudy pelo incentivo e carinho nos momentos difíceis...

Ana Cristina, que me foi presenteada por Deus, para fazer parte da família, através do seu amor e dedicação, especialmente ao meu filho Giulian.

Que Deus esteja sempre com vocês!

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus pelo dom da vida, pela família em que me permitiu nascer, e por ter me contemplado com a capacidade de me maravilhar com a natureza e suas criaturas.

Ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade Federal de Pelotas pela possibilidade de execução deste trabalho.

À Prof.^a Dr.^a Maira Ferreira, orientadora, pela oportunidade de execução deste trabalho, pela amizade, carinho, por acreditar em minha pessoa, pelos inúmeros ensinamentos, contribuição para o meu crescimento profissional e pelo exemplo de dedicação ao ensino e à pesquisa científica.

Aos professores, Dr.^a Renata Lindemann, Dr.^a Alzira Yamasaki e Dr. Robledo Gil, que aceitaram fazer parte da banca de dissertação e por suas valiosas contribuições que deram para a realização deste trabalho.

Aos professores do PPGECM pelas ricas contribuições, seriedade e profissionalismo.

Ao grupo de estudo “Quintas na FaE”, pelos debates e discussões que propiciaram reflexões e auxílio para a escrita desta dissertação, em especial à Paula e à Flávia pelo auxílio direto durante a produção deste trabalho.

Aos colegas do mestrado pelo convívio, amizade e colaboração, em especial a colega Tanise, pelo carinho, pelas mensagens de fé e otimismo nos momentos difíceis desta caminhada.

Ao meu pai Gil (In memoriam), meu herói que nos proveu a mim e a meus irmãos de tudo aquilo que, infelizmente, a vida não lhe contemplou que é uma formação, que ele tanto valorizava. Agradeço à minha mãe Maria Altina por torcer por mim, e me incentivar a alcançar caminhos cada vez mais distantes.

Agradeço à família que eu tive a benção de constituir: meus filhos Gilvani, Jorge e Giulian que é uma imensa alegria em tê-los em minha vida. A vocês meu agradecimento pela compreensão da minha ausência, em vários momentos. Assim dedico meu eterno amor, respeito e gratidão por tudo que vocês representam para mim.

Agradeço, especialmente, ao meu marido Jorge por ser tão importante na minha vida, muitas e muitas vezes acumulou as atividades domésticas por eu estar distante. Sempre esteve ao meu lado, me fazendo acreditar que posso mais do que imagino. Devido a seu companheirismo, amizade, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada por ter feito do meu sonho o nosso sonho.

Aos meus irmãos Gillan, Gilaine, Rudy e minhas sobrinhas que, ao longo da minha história, me fazem sentir muito amada e estão sempre presentes em minha vida e da minha família, apesar de morarmos distantes.

Ao Observatório da Educação - OBEDUC pela concessão de bolsa de estudos pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior(CAPES).

Agradeço a todos meus amigos que torceram por mim, para que eu concluísse com êxito esse desafio.

Agradeço aos colegas professores, funcionários e equipe diretiva da E.E.E.F.M. Corintinho Ávila Escobar, por me ajudaram em todos os momentos deste trabalho.

Agradeço a todos os professores e funcionários do Polo UAB em especial à professora coordenadora Valderes, pelo apoio.

Por fim, agradeço aos meus alunos que participaram das atividades propostas na intervenção didática, sem os quais essa dissertação não seria realizada e a todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram não apenas para a conclusão do curso de mestrado, mas também para eu ser quem eu sou.

RESUMO

Essa dissertação de mestrado refere-se a uma proposição de reorganização curricular de Química para o 1º ano do Ensino Médio Politécnico de uma escola do campo, no município de Herval/RS, visando considerar, valorizar e validar os saberes populares dos alunos como eixo organizacional dos conteúdos de Química ensinados. A investigação consistiu em uma análise do Projeto Pedagógico e dos planos de ensino de Química do 1º ano do Ensino Médio Politécnico, uma pesquisa com alunos do mesmo ano da Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar, para levantamento dos seus saberes populares e, a partir desse levantamento, propor ações em uma intervenção didática que utilizasse conhecimentos da ciência para explicar as práticas vivenciadas pelos sujeitos, sendo os registros das atividades realizadas e das manifestações dos estudantes, feitos em diário de campo. As ações desenvolvidas permitiram tratar conteúdos de Química, como também conteúdos que envolvem outras áreas de conhecimentos. A metodologia para o ensino contou com recursos e estratégias para que os alunos tivessem uma participação ativa, sendo o acompanhamento de desempenho dos estudantes avaliado ao longo de todo o trabalho. A proposta de ensino fez com que a escola sofresse mudanças com relação à organização de tempos e espaços para atender alunos que circulavam na escola fora do seu turno regular de aulas, bem como com relação ao currículo e às práticas desenvolvidas. Foi possível observar que ao promover um ensino de Química contextualizado, com valorização dos saberes populares dos alunos, aumentam as possibilidades das aprendizagens serem significativas.

Palavras-Chave: Currículo. Intervenção didática. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This Master Thesis refers to a proposal for curricular reorganization of the discipline of Chemistry addressed to the 1st year of the Ensino Médio Politécnico of a field school in the town of Herval/RS, in order to analyze, evaluate and validate the popular knowledge of students as organizational axis of the Chemistry content taught by the teacher. The research constitutes an analysis of the educational project and of the educational plans of Chemistry of the 1st year of the Escola Politécnica, a survey of students of the same year in the Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar, in order to search for their popular knowledge and, from this survey, propose actions in a didactic intervention that utilizes knowledge of science to explain the practices experienced by the subjects, and the records of the activities and demonstrations of the students, were made in a field diary. The actions developed allowed to treat chemical content, as well as, the content that involves other areas of knowledge. The methodology for teaching counted on resources and strategies for the students to have an active participation, and the monitoring of the performance of students evaluated throughout the job. The education proposal meant that the school suffered changes in relation to the organization of time and space to suit students who circulated at school outside of their regular classes, as well as, in relation to the curriculum and practices developed. It was observed that in encouraging a contextualized chemistry teaching, with an appreciation of popular knowledge of the students, the possibilities of learning are more meaningful.

Keywords: Curriculum. Didactic intervention. Meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da E.E.E.F.M. Corinto Ávila Escobar e do público atendido	31
Figura 2. Foto antiga e atual da Escola E.E.M.F. Corinto Ávila Escobar.	32
Figura 3. Mapa conceitual sobre conceitos de Química e saberes populares.	54
Figura 4. Modelo de fluxograma da cadeia alimentar.....	55
Figura 5. Modelo de Mapa conceitual de substâncias	55
Figura 6. Mapa conceitual sobre o sal de cozinha.....	56
Figura 7. Mapa conceitual sobre o Soro do Leite.....	57
Figura 8. Mapa Conceitual sobre a cinza da madeira	58
Figura 9. Mapa Conceitual sobre a Borra de café.	59
Figura 10. Cálculos referentes à quantidade de carboidratos presentes em alimentos ingeridos em um almoço.	80
Figura 11. Mapa conceitual A - CINZA DA MADEIRA (início do projeto).	82
Figura 12. Mapa conceitual B - CINZA DA MADEIRA (final do projeto).	82
Figura 13. Mapa conceitual C - SORO DO LEITE (início do projeto)	83
Figura 14. Mapa conceitual D - SORO DO LEITE (final do projeto).	83
Figura 15. Mapa conceitual E - BORRA DE CAFÉ (início do projeto).....	84
Figura 16. Mapa conceitual F - BORRA DE CAFÉ (final do projeto).	84
Figura 17. Mapa conceitual G - SAL DE COZINHA (NaCl) (início do projeto).....	86
Figura 18. Mapa conceitual H - SAL DE COZINHA (NaCl) (final do projeto).	86
Figura 19. Comparação mapas conceituais produzidos pelos alunos, a partir do tema SAL	105
Figura 20. Comparação mapas conceituais produzidos pelos alunos a partir do tema SORO DO LEITE.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Resumo das atividades da intervenção didática realizada.	49
Quadro 2. Saberes populares – produtos (citados pelos alunos).....	52
Quadro 3. Saberes populares, produtos e conteúdos de Química	53
Quadro 4. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto sal de cozinha.	57
Quadro 5. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto soro do leite. .	57
Quadro 6. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto cinza.	58
Quadro 7. Conceitos de Química relacionados ao assunto borra de café.....	59
Quadro 8. Adaptação do texto sobre explicação do experimento. (KÖHNLEIN, 2013).	75
Quadro 9. Texto com a explicação do experimento sobre o azedamento do leite. (KÖHNLEIN, 2013).	76
Quadro 10. Contribuições e aprendizagens observadas com a proposta de intervenção.	90
Quadro 11. Listagens de conteúdos pesquisados em Ciências - Química – 8ª série.....	93
Quadro 12. Listagens de conteúdos pesquisados de Química – 1º ano do EMP.	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 CURRÍCULO: HISTÓRIA E TEORIZAÇÃO	13
2.2 SABERES POPULARES E CONHECIMENTO CIENTÍFICO PRODUZINDO SABERES ESCOLARES	19
2.3 SABERES E FAZERES DE CULTURAS LOCAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	26
3 CARATERIZAÇÃO DA ESCOLA E DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO	31
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	40
5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA: SABERES POPULARES E ENSINO DE QUÍMICA	45
5.1 OBJETIVOS	45
5.2 PROPOSTA DE ENSINO.....	47
5.3 INTERVENÇÃO DIDÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	88
6 SABERES POPULARES E IMPLICAÇÕES NO CURRÍCULO E NA PRÁTICA DOCENTE	91
6.1 CURRÍCULO: UM ESPAÇO DE VALIDAÇÃO DE SABERES E PRÁTICAS	92
6.2 SABERES POPULARES NA ESCOLA: PRÁTICAS E APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS.....	102
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
8 REFERÊNCIAS	118
ANEXOS	124

1 INTRODUÇÃO

A Educação no Brasil enfrenta dificuldades que, segundo discursos em documentos oficiais, em publicações das mídias, em falas de professores e alunos, não têm uma causa única, pois são de cunho político, econômico, institucional e pedagógico, entre outros.

Sabe-se que há problemas de desinteresse dos alunos, o que para Mosé (2013), está associado a um ensino centrado nos professores e não nos alunos, já que a escola, na maioria das vezes, não estimula a capacidade de reflexão, argumentação e criticidade deles, contribuindo para o quadro de desinteresse pela escola e, com isso, para a evasão e reprovação dos estudantes. Ainda, de acordo com Mosé (2013), um modo de reverter a falta de motivação dos alunos para estudar, seria repensar as metodologias de ensino, pois essas geralmente estão apoiadas na memorização e na repetição, desconsiderando seus saberes e interesses dos alunos, levando-os a uma possível desmotivação para os estudos.

Sabemos que os estudantes trazem “leituras” prévias do mundo para a escola que, normalmente, não são consideradas ou validadas pelos professores como substrato para o estudo de conteúdos das diferentes áreas do conhecimento. Em ciências, por exemplo, são abordados conceitos que não levam em consideração os conhecimentos dos alunos e que expressam a visão de mundo que eles têm.

No ensino da Química isso não é diferente, pois, muitas vezes, a Ciência tratada não permite aproximação com as aprendizagens que os alunos adquirem no seu dia a dia, para abordagens de conceitos que envolvem, por exemplo, o estudo de pH e caráter ácido ou básico das substâncias, a cinética das reações químicas, as propriedades dos materiais, entre muitos outros. Mudar essa concepção seria ensinar Química considerando as diversas maneiras e possibilidades de aprendizagens que os alunos podem desenvolver em seu cotidiano. Ao invés disso, muitas vezes, os alunos aceitam informações ou conteúdos passados pelo professor como algo pronto e acabado, para ser memorizado e aplicado em determinadas situações problema. Esse modelo de prática pedagógica pode ser alienante e não auxiliar os alunos a se desenvolverem intelectual e socialmente. Assim, temos que pensar em uma prática que considere os alunos sujeitos de seu pensar. E “será

pensando o seu pensar, na ação, que ele mesmo se superará. E a superação não se faz no ato de consumir ideias, mas no de produzi-las e de transformá-las na ação e na comunicação” (FREIRE, 1988, p. 101).

Freire (1988) diz, ainda, que a prática do professor tem papel importante para que os alunos, em suas vivências, aprendam reconstruindo o já conhecido, confrontando seu conhecimento com o novo, num processo de negociação, no qual o próprio aluno reconstrói as suas compreensões, tomando-as mais complexas, pelo acréscimo de significados.

Atualmente, no estado do Rio Grande do Sul, há um movimento de mudança na educação escolar, com a implantação do Ensino Médio Politécnico (EMP), a partir da Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Tal proposta, segundo documentos oficiais, tem na base da sua concepção a articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos: cultura, ciência, tecnologia e trabalho como princípio educativo, sendo esse o movimento que tem sido vivenciado pelas escolas públicas estaduais do RS, a partir da implantação desse “novo” projeto.

Eu, como professora de Ciências e Química da rede estadual de educação, há 12 anos, já vivenciei outras mudanças curriculares. Atualmente, ministro a componente curricular de Química no 1º ano do EMP em uma escola da rede pública estadual, localizada no meio rural do município de Herval. Meus alunos são filhos de pequenos agricultores e utilizam a agricultura e pecuária para seu sustento, na alimentação e na comercialização dos produtos. Esses estudantes trazem para a escola conhecimentos que considero valiosos, pois estão relacionados com suas práticas, sendo que alguns desses conhecimentos são aprendidos e repassados de geração a geração. Tais saberes normalmente não são valorizados pela escola, mas deveriam ser considerados nos currículos, de modo a possibilitar a realização de atividades pedagógicas mais próximas do cotidiano dos alunos.

O currículo, no dicionário Aurélio (FERREIRA, 2003), é referido como as matérias constantes de um curso, mas considero que o currículo seja mais do que isto, pois as contribuições e significados do currículo vão além de uma grade de disciplinas ou de uma listagem de conteúdos.

Para Moreira e Silva (2005, p. 139), o currículo escolar deve:

ênfatizar a importância de tornar o social, o cultural, o político e o econômico os principais aspectos de análise e avaliação da escolarização contemporânea. [...] Nesse contexto a vida escolar deve ser conceituada não como um sistema unitário, monolítico e inflexível de regras e relações, mas como uma arena fortificada em que sobejam contestações, luta e resistência. Além disso, a vida escolar pode ser vista como uma pluralidade de discursos e lutas conflitantes, como um terreno móvel onde a cultura-de-sala-de-aula se choca com a cultura-de-esquina, e onde professores, alunos e diretores ratificam, negociam e por vezes rejeitam a forma como as experiências e práticas escolares são nomeadas e concretizadas.

Ao traçar um paralelo entre o dito pelos autores e as propostas de reestruturação curricular, como é o caso da proposição do Ensino Médio Politécnico, poderíamos pensar que ao sinalizar para uma mudança de organização curricular, seria possível ampliar essa “reforma” incluindo uma proposta curricular multicultural, atribuindo sentidos aos conhecimentos que circulam na escola, seja de natureza científica, artística, ética ou estética, tomando a historicidade das práticas de produção da existência humana, a cultura, em suas bases materiais e imateriais (MOREIRA e SILVA, 2005). Com isso, a escola desempenharia outro papel na construção de projetos de vida pessoais e coletivos, já que estaria próxima do cotidiano dos alunos possibilitando uma melhor compreensão de sua vida social. Assim, penso que ao valorizar os saberes dos alunos, poderíamos dar mais significado àquilo que é ensinado em sala de aula.

Sacristán (1999, p.173) afirma que:

o currículo é muitas coisas ao mesmo tempo: ideias pedagógicas, estruturação de conteúdos de uma forma particular, detalhamento dos mesmos, reflexo de aspirações educativas mais difíceis de moldar em termos concretos, estímulo de habilidades nos alunos, etc.

Ainda, para Sacristán (1999, p.36), a definição de currículo se apresenta como “um projeto seletivo, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada”. Essa compreensão deveria balizar o trabalho que desenvolvemos na escola, orientando as práticas realizadas em sala de aula, considerando-a como “espaço de formação de subjetividades e identidades” (SILVA, 2009, p 80).

Neste sentido, o currículo assume centralidade na escola, servindo de guia para o desenvolvimento das práticas adequadas à realidade da sua comunidade, de modo a tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa.

Para Moreira e Masini (2001), a aprendizagem significativa, fundamentada em Ausubel, relaciona-se com as experiências anteriores dos alunos, ou seja, a aprendizagem deve considerar o que o aluno já sabe. Daí a importância em trazer para a sala de aula os saberes das vivências dos alunos, procurando “ancorar” nesses saberes os conhecimentos químicos que explicam e fundamentam os fenômenos vivenciados.

Tendo em vista o exposto até aqui, apresento o trabalho que desenvolvi para minha dissertação de mestrado, que se refere a uma pesquisa sobre o currículo de Química de uma escola pública estadual da zona rural da cidade de Herval/RS e, a partir desta, a proposição de reorganização curricular para a turma do 1º ano do Ensino Médio Politécnico¹, buscando realizar ações e práticas didático-pedagógicas, considerando os saberes adquiridos nas vivências dos alunos em sua comunidade.

A pesquisa tem como objetivo geral identificar e valorizar os saberes populares dos alunos de uma escola do campo, em uma proposição de ensino de Química que promova a aprendizagem significativa. Para atender esse objetivo mais geral, procurou-se atender os seguintes objetivos específicos: realizar estudo de documentos oficiais, procurando ver indicativos da proposta curricular e das práticas pedagógicas do currículo de Química; planejar ações para intervenções didáticas que considerassem como eixo articulador os saberes da comunidade onde a escola está inserida; acompanhar aprendizagens dos alunos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal; e analisar os dados da pesquisa coletados nos documentos e nas ações realizadas na proposta de ensino.

A seguir, apresento esta dissertação de mestrado que está organizada em sete capítulos. Seguindo essa apresentação, o segundo capítulo trata sobre fundamentos teóricos que envolvem o currículo, a partir de compreensão de autores como Silva, Moreira e Sacristán; os diferentes tipos de conhecimentos e saberes (conhecimento científico e saberes populares), a partir da compreensão de autores como Lopes (1999), Mortimer (2000), Mahfoud (1996), Charlot (2000), Freire (1988), Chassot (2001), Ayala (1987), Sacristán (1999), Venquiaruto (2012) e Lindemann (2010); e as relações entre aprendizagem significativa e a proposta de

¹ A proposta foi desenvolvida para o 1º ano, porque foi executada no primeiro ano de implantação do Ensino Médio na escola.

reorganização curricular, a partir das leituras de Moreira (1997), Ausubel (1963), Freire (1988), Sacristán (1999) e Lopes (1999).

No terceiro capítulo, apresento a caracterização da escola e da reforma curricular Ensino Médio Politécnico. No quarto capítulo, indico o caminho metodológico do trabalho, os sujeitos e as ações da pesquisa. No quinto capítulo, descrevo a proposta de intervenção didática envolvendo os saberes populares e o ensino de química para uma turma de 1º ano do EMP. No sexto capítulo, apresento uma análise do desenvolvimento da intervenção didática, apontando o trabalho na escola com os saberes populares e implicações no currículo e na prática docente, e, no sétimo capítulo, trago as considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CURRÍCULO: HISTÓRIA E TEORIZAÇÃO

O currículo, como campo de estudos, surgiu nos Estados Unidos em função de mudanças decorrentes da economia, antes apoiada no meio rural, e que passou, no século XX, a ser alicerçada à produção industrial e administrativa. Isso gerou questionamentos em relação ao “o que ensinar” sem perda dos valores morais e culturais que consagravam as treze colônias norte-americanas (SILVA, 2009). As concepções de currículo, segundo Silva (2009), tinham como pressuposto a percepção de um currículo cada vez mais ligado à preocupação com a formação da força de trabalho, voltada à industrialização. A concepção de Bobbit, no início do século XX, via o sistema educacional semelhante ao sistema industrial e foi essa a tendência prioritária, embora, mais tarde fosse questionada.

De acordo com Moreira (2005) e Silva (2005), a concepção de Bobbit (1918) teve forte influência na educação brasileira, sendo desenvolvido um elenco de objetivos educacionais baseados em habilidades para exercer com eficiência as ocupações profissionais da vida adulta. Nesse contexto, era apontada a necessidade de mão de obra qualificada para atender a industrialização, com âmbito instrumental (MOREIRA, 1992).

Continuando essa breve retrospectiva histórica sobre o campo do currículo, os textos de Moreira (1992) e Silva (1999) são referências para os registros sobre reformas na educação brasileira que seguem.

Nos anos de 1960, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024/1961) priorizava as disciplinas relacionadas ao currículo do ensino primário, com certa flexibilidade no currículo em escolas secundárias, pela possibilidade de oferta de disciplinas optativas. Esta Lei ficou marcada pela substituição do ensino humanístico, proposto pela reforma Capanema em 1942, por uma educação com ênfase na técnica. Nesse período, a partir de 1964, o campo de estudos de currículo passou a ser conteúdo de ensino nos cursos de Pedagogia, dando início à produção de conhecimentos na área.

A partir de 1964, com o golpe militar, o país passou por importantes transformações políticas, econômicas, ideológicas e educacionais, estando a concepção e organização do currículo ainda fortemente influenciado pelos Estados

Unidos. Já em 1969, houve uma reforma universitária, e os estudos sobre currículo passaram a caracterizar disciplinas que ocuparam efetiva dimensão nas Faculdades de Educação, com possíveis efeitos no ensino das escolas.

Nos anos de 1970, com a Lei 5692/74, a educação brasileira foi reorganizada em primeiro e segundo graus. No segundo grau houve ênfase na “profissionalização” dos estudantes em nível técnico e de auxiliar técnico com o foco no tecnicismo, foi uma época que eram valorizadas atividades em laboratórios e a produção e uso de livros didáticos. Ainda na década de 70, conforme Silva (1999), o currículo escolar das escolas públicas brasileiras, vistos como “a serviço” da classe dominante, gerava questionamentos sobre qual conhecimento a escola estaria privilegiando, bem como se o conhecimento técnico atenderia as questões sociais que permeavam a vida dos estudantes e da sociedade.

Silva (2009) cita Paulo Freire como um crítico do modelo curricular centralizado na educação bancária² e que, por isso, viria a defender o ato pedagógico como processo, no qual educadores e educandos participariam da construção do currículo. Ainda, segundo Silva (2009), Freire apostava em uma organização curricular que resultasse na emancipação dos grupos excluídos, de modo a impedir que grupos detentores do conhecimento da “alta cultura”, decidissem o que as classes subordinadas deveriam aprender.

Segundo Moreira (2005), no início dos anos 1980, ainda, durante o governo militar, o Brasil passou por uma crise econômica, com alto índice da inflação, que fortaleceu a oposição política e os movimentos sociais, com efeitos na educação. Assim, a educação e a literatura pedagógica crítica ganharam força, resultando em reformas curriculares nos estados e municípios, como modo de concretizar novos ideais na educação como, por exemplo, que o currículo não atendesse apenas às tradições culturais e epistemológicas de grupos hegemônicos que atrelavam a educação ao interesse das classes mais favorecidas.

Ainda na década de 1980, houve mais uma vez a reestruturação na educação escolar (Lei 7044/82), extinguindo a obrigatoriedade da profissionalização proposta na reforma anterior, substituindo a ênfase em preparação para o trabalho por qualificação para o trabalho.

²Paulo Freire denominava o modelo tradicional de prática pedagógica de “educação bancária”, pois entendia que ela visava à mera transmissão passiva de conteúdos do professor, assumido como aquele que supostamente tudo sabe, para o aluno, que era assumido como aquele que nada sabe.

Segundo Moreira (2005), nos anos de 1990, por influência das discussões associadas ao pós-modernismo e ao pós-estruturalismo, questões envolvendo raça, gênero, etnia e sexualidade, entre outros, passaram a ter visibilidade em pesquisas e em publicações no campo do currículo. Ainda, nos anos de 1990, segundo o mesmo autor, mais especificamente em 1996, dez anos depois da tramitação no Congresso Nacional, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), que regulamentou a educação formal em Educação Básica e Ensino Superior. A promulgação da nova LDB foi seguida pela produção de documentos de orientação curricular e pela discussão de que novos conhecimentos escolares deveriam ser considerados para atender às necessidades dos sujeitos que viviam nas sociedades contemporâneas (BRASIL, 1996).

Em relação ao Ensino Médio, a referida Lei está regulamentada na constituição brasileira, dando ênfase à preparação básica para o trabalho e à cidadania de modo que o educando continue aprendendo, sendo capaz de se adaptar às condições de vida cotidiana, tendo uma formação ética com autonomia intelectual e desenvolvimento do pensamento crítico, para a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, relacionando a teoria com a prática.

De acordo com Silva (2009), a noção de hibridismo cultural, uma mistura, uma conjunção ou um intercurso de diferentes nacionalidades, foi uma demarcação importante na discussão curricular que passou a ter mais abrangência, especialmente, em relação ao que se refere à constituição das identidades. De certo modo, a referência à necessidade de haver integração entre diferentes áreas do conhecimento poderia ser vista como um sinal de ruptura com o padrão tradicional de currículo, no entanto, mesmo com a implantação de políticas públicas que instituem reformas curriculares, como é o caso do Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul, não se pode dizer que essa ruptura ocorreu. Para Moreira (2005), no século XXI, o currículo mostra-se atento ao desenvolvimento de outros campos, com influência visível e significativa das teorias da complexidade e da filosofia da diferença. O autor ressalta que o currículo foi se organizando a partir de um processo de hibridização, de diferentes teorias e interesses que se combinaram. Entende ainda, que o currículo produz e constrói novas problemáticas com valorização das esferas culturais, conforme essas sejam inseridas no currículo.

No ano de 2012, a partir de discussões e decisões tomadas em 2011, o Ministério da Educação, com a aprovação da resolução nº 2 do Conselho Nacional

de Educação (CNE), estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), que propõem a organização curricular por áreas de conhecimento (Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias), o que garantiria aos estudantes, segundo o documento (BRASIL, 2012), uma formação para a valorização da diversidade e das características locais de cada região, ao invés de organização curricular disciplinar que orientava o currículo até então. O documento aponta, também, que o ensino com enfoque interdisciplinar facilite o entendimento de que a apropriação dos conhecimentos não deve ocorrer de forma fragmentada e sugere que as organizações curriculares mobilizem saberes da escola associados à realidade vivida pelos estudantes.

Nesse período, no final de 2011, no estado do Rio Grande do Sul, o governo estadual, por meio da secretaria estadual de educação, divulgou e enviou uma proposta de inovação curricular do Ensino Médio às escolas estaduais, para ser apresentado à comunidade escolar. O currículo proposto orientava a organização do Ensino Médio Politécnico para ser implantado nas escolas a partir de 2012, sendo que, atualmente, está em desenvolvimento em todas as escolas públicas estaduais do RS, abrangendo as três séries do Ensino Médio.

Ainda, segundo o documento (RIO GRANDE DO SUL, 2011), o Ensino Médio Politécnico tem em sua concepção com base na dimensão politécnica, constituindo-se no aprofundamento da articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias, com os eixos Cultura, Ciência, Tecnologia e Trabalho, na perspectiva de que a apropriação e a construção de conhecimento embasam e promovem a inserção social dos sujeitos e o desenvolvimento da cidadania.

A politecnia é apresentada no documento oficial do governo do Estado do Rio Grande do Sul, como proposta de educação formal que integra o trabalho, a ciência e a cultura, para desenvolver os pilares científicos, técnicos e tecnológicos necessários na fundação da existência e da consciência acerca dos direitos políticos, sociais e culturais da humanidade em contextos sociais específicos (GRAMSCI, apud AZEVEDO e REIS, 2013).

Considerando a implantação da reforma que instituiu o Ensino Médio Politécnico no Rio Grande do Sul, seria importante pensar em mudanças nas práticas pedagógicas que incorporem a forma de adequação às necessidades dos

alunos e ao meio social, de modo que o currículo se transforme num confronto de saberes por meio da contextualização e da construção da autonomia.

A análise sobre os dados do IDEB para o município de Herval mostra que esse está baixo e vem diminuindo de uma avaliação para a outra, conforme dados de 2009 para 2011, que apresenta uma média de 3,8 e 3,1. Isso fez com que a escola buscasse explicações para esses indicadores e, a partir disso, discutir propostas para a melhoria deste quadro. O currículo escolar desatualizado e fora da realidade do entorno dos alunos, a desmotivação dos professores, a falta de recursos específicos para o trabalho docente, e a falta de acesso a novas tecnologias, foram alguns fatores apontados por professores em reuniões administrativas e pedagógicas.

Como professora de Química, passei a ter um olhar mais atento ao currículo de Química e pensar a possibilidade de tratar os conceitos de Ciências/Química a partir da realidade dos estudantes, estimulando o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação sobre os conteúdos envolvidos pela valorização dos saberes populares da referida comunidade escolar, de modo a oportunizar aos alunos compreenderem melhor o mundo à sua volta, visando motivá-los para que aprendam de maneira dinâmica e reflexiva.

O estudo do currículo como campo de investigação, possibilitou conhecer e tentar compreender as teorizações sobre este campo, como condição para pensar seu papel na educação escolar e, a partir disso, pensar uma proposição para o ensino de Química.

Destaca-se a importância do currículo como campo de estudos na educação, sendo nesse campo que pesquisadores como, por exemplo, Moreira (2005), Sacristán (1999) e Silva (2005) se movimentam e produzem conhecimentos. No desenvolvimento de estudos e pesquisas no campo, foram produzidas teorias, que explicam modos de compreender o papel do currículo na educação de modo geral e, de modo especial, na Educação Básica. As teorias de currículo, caracterizadas por Silva (1999), como tradicionais, críticas e pós-críticas expressam concepções curriculares que ora se contrapõem, ora se complementam, sendo importante compreendê-las como discurso ou texto político (SILVA, 2009).

Este autor apresenta concepções de currículo, a partir das seguintes teorias:

- a) Teoria tradicional: concebe o currículo como neutro, com conhecimento centrado na preparação do indivíduo para a sociedade, não como agente transformador, mas

como sujeito de trabalho, como massa geradora de produto. São princípios de ensino a transmissão do conhecimento e a memorização, em um processo mecânico de repetição, sendo a educação baseada na administração econômica, em um modelo organizacional e administrativo das empresas. O currículo, segundo a teoria tradicional, se ocupa de questões de organização, levando em consideração perguntas sobre: “o que ensinar?” “Como ensinar?”, visando à obtenção de resultados que possam ser mensurados.

b) Teoria crítica: criada em meio aos movimentos sociais e culturais nos anos de 1960, concebe a escola como responsável por “transmitir” ideologias por meio das disciplinas do currículo e considera as ideologias calcadas em crenças que fazem os sujeitos aceitarem os fatos sem intervenção, por isso, propõe uma educação alicerçada em discussões mais reflexivas acerca da sociedade e do papel da escola para a constituição dessa sociedade. Para Silva(2009), na teoria crítica, o currículo envolve questões como: Por que este conhecimento integra o currículo e não outro? Por que alguns conhecimentos são considerados válidos e não outros? Que interesses e relações de poder contribuem para a inclusão de alguns conhecimentos e a exclusão de outros?

Silva (2009) afirma que a teoria crítica questiona o papel do currículo no desenvolvimento de conceitos e conhecimentos que reforçam lugares para os sujeitos na sociedade, apontando para a ligação entre educação e ideologia. Nesse sentido, dependendo da forma como trabalhamos a questão cultural na escola, o currículo poderá ser visto como espaço cultural e social de valorização de lutas por valores culturais de diferentes grupos sociais.

Para Moreira e Silva (1999, p. 27),

na concepção crítica, não existe uma cultura da sociedade, unitária, homogênea e universalmente aceita e praticada e, por isso, digna de ser transmitida às futuras gerações através do currículo. Em vez disso, a cultura é vista menos como uma coisa e mais como um campo e terreno de luta. Nessa visão, a cultura é o terreno em que se enfrentam diferentes e conflitantes concepções de vida social, é aquilo pelo qual se luta e não aquilo que recebemos.

c) Teoria pós-crítica: tendo como suporte estudos da antropologia, o currículo é entendido como campo multiculturalista, com valorização das culturas e reconhecimento da diversidade dessas culturas. Na teorização pós-crítica, além das diferenças de classe, outras questões como etnia, gênero, raça, entre outros, têm significados nas representações sociais, produzindo e sendo produto das

organizações curriculares, de modo a compreender o papel da escola na produção de subjetividades e identidades sociais.

Diante da apresentação dessas diferentes teorizações, destaco que a compreensão de cultura representada pela teoria crítica foi a que tomei como referência para a organização da proposta de ensino que construí neste trabalho.

Com base em minha vivência como professora, pude perceber nas práticas da escola que o ensino não possibilita a participação efetiva dos alunos, nem a valorização dos saberes que trazem para a escola, tampouco os professores atuam de forma crítica com os conteúdos que ensinam. A não valorização da cultura e dos saberes dos alunos não permite perceberem o papel transformador que a escola pode ter sobre o que conhecem da realidade na qual estão inseridos, no sentido de complexificar os conhecimentos e reconhecer práticas que podem explicar suas vivências. Na escola ensinamos listagens de conteúdos e julgamos que os conhecimentos ali envolvidos darão conta de caracterizar o mundo para os alunos, no entanto, não conseguimos fazer com que os estudantes articulem os conteúdos escolares com o seu cotidiano. Talvez isso ocorra porque (nós professores) não sabemos situar o aluno dentro do contexto e realidade escolar, uma vez que esse trabalho não é fácil e exige muito comprometimento do professor.

De acordo do Moreira e Silva (2005), ao trabalhar com os alunos em sala de aula, deve-se levar em consideração suas diferentes culturas, como forma de fazer com que participem mais ativamente do processo educativo.

Valorizar os saberes populares dos alunos em aulas de Química, considerando a cultura da comunidade escolar de uma zona rural, é conceber o currículo em relação às demandas da prática social. Para Freire (2002), todo mundo sabe alguma coisa e traz o que sabe para a escola, sendo o papel da escola devolver de forma organizada, o conhecimento que os sujeitos trazem de forma desorganizada e incompleta.

2.2 SABERES POPULARES E CONHECIMENTO CIENTÍFICO PRODUZINDO SABERES ESCOLARES

Em minha experiência como professora no Ensino Médio, tenho observado que os conhecimentos estudados pelos alunos nas escolas, de forma geral, são os que os professores aprenderam na graduação que, complementados pelos

conteúdos apresentados nos livros didáticos, são tratados sem que haja questionamentos por parte dos professores sobre a seleção desses conhecimentos, em detrimento de outros, mesmo que os alunos tenham uma bagagem de conhecimentos associados as suas vivências. Os ditos saberes populares são conhecimentos não explorados na escola, talvez porque os professores desconheçam ou até mesmo porque não saibam fazer o *link* entre esses saberes e os conhecimentos escolares, então, continuam reproduzindo os conceitos escolares que aprenderam, embasados na concepção de que o conhecimento válido é o conhecimento “científico”.

Para Lopes (1999), os conhecimentos científicos validados pela ciência são os legitimados pela experimentação. Afirma ainda, que a Ciência perdeu seu encanto até mesmo para as pessoas leigas, mas não perdeu seu poder, e que embora a ciência não resolva todos os problemas das pessoas, ela é vista como um mito de objeto culto. É possível reconhecer isso nos anúncios publicitários e nas mídias que, sempre que possível, se utilizam da “comprovação científica” para vender seus produtos ou até mesmo explorar a imagem do cientista.

O conhecimento científico, constituído por uma linguagem composta por afirmações e condições do campo da ciência tem particularidades que a distinguem da linguagem do dia a dia. Sendo assim, devido à dificuldade de entendimento e interpretação dos alunos para os fenômenos que vivenciam, a escola tem o papel de ressignificar esse tipo de conhecimento em conhecimento escolar de ciências, no qual a linguagem científica e a linguagem cotidiana se aproximem. Para Mortimer (2000), as diferenças entre a linguagem científica e cotidiana não se restringem ao vocabulário técnico, mas também às diferentes formas de construir a realidade discursivamente.

Ao tentar levar o conhecimento científico para a sala de aula na forma de transposição didática, os professores da educação básica visam fazer com que os conteúdos de ensino sejam adaptados e transformados em conhecimentos escolares, o que nem sempre conseguem, ou seja, a forma como esse conhecimento é didaticamente apresentado, teria o papel de transformar esse conhecimento científico.

Para Dominguini (2008, p.8),

o conhecimento científico, que se expressa na forma de enunciados, leis, teorias ou relatos de experiências são levados ao conhecimento de toda a comunidade científica na forma de artigos e trabalhos científicos. Ao ser

levado a sala de aula na forma de conteúdo de ensino, este saber sistemático é adaptado e transformado em conhecimento escolar. O conhecimento a ser ensinado em sala de aula é um saber didaticamente adaptado para a atividade educativa.

No entanto, o conhecimento escolar deve estar adaptado em função das finalidades específicas da escolarização, e isso implica que o aluno aprenda as demandas específicas de cada disciplina. De qualquer forma, entende-se ser papel da escola complexificar os conhecimentos trazidos pelos alunos de sua vida cotidiana.

Segundo García (1998), o conhecimento científico é aquele que deve se dar com a máxima exatidão, sem que haja dúvida, ou possa torná-lo duvidoso, enquanto conhecimento cotidiano lida com problemas de baixa complexidade e nem sempre se exime de dúvidas. O conhecimento científico e o cotidiano andam de forma paralela já que são abertos de ideias. Para o mesmo autor, o conhecimento escolar é aquele que reúne pensamentos de cultura, organizado a partir de diversos conhecimentos, científico-técnico, filosófico, conhecimento cotidiano e etc, que se relacionam entre si.

Próximo da compreensão sobre os conhecimentos cotidianos estão os saberes populares, pois esses envolvem conhecimentos que as pessoas, de certas comunidades ou lugares, adquirem a partir de experiências vivenciadas e “passadas” de geração a geração, dos pais para os filhos (MAHFOUD, 1996). Normalmente, esses saberes não são escritos, são comunicados oralmente pelas pessoas quando passam por determinadas situações, fazendo com que cada pessoa concretize esse saber operando com ele em suas ações cotidianas.

Quanto aos saberes populares, é possível afirmar que são fruto da produção de significados das camadas populares da sociedade, ou seja, as classes dominadas do ponto de vista econômico e cultural. As práticas sociais cotidianas, a necessidade de desenvolver mecanismos de luta pela sobrevivência, os processos de resistência constituem um conjunto de práticas formadoras de diferentes saberes (LOPES, 1999, p 150).

Ainda, de acordo com Lopes (1999), os saberes expressam a diversidade e a especificidade de um pequeno grupo, produzidos como prática social e podendo ser considerados como saberes cotidianos de um determinado grupo social, mas não são necessariamente saberes cotidianos da sociedade de modo geral.

De acordo com Charlot (2000, p. 61), o saber é uma forma de representação de uma atividade, de relações do sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os

outros. Para esse autor “não há saber que não esteja inscrito em relações de saber” com as relações sociais (p.63).

Assim, podemos pensar que a seleção e opção por trabalhar com os saberes populares na escola demanda optar por práticas que valorizem diferentes saberes e os coloquem em articulação ao invés de reproduzir uma organização de conteúdos que, muitas vezes, não tem conexão com conhecimentos que os alunos já tenham.

Freire (1988) afirma, a partir da sua teorização no campo da educação de adultos, que conhecer melhor o que já se conhece tem a ver com o que chama de saber popular e diz que os saberes, representado por um lado, pela caneta e, por outro lado, pela enxada, eram saberes divididos e que precisariam ser complementares para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Ainda, segundo Freire (1988, p 83), “os educadores deveriam pensar em uma comunicação que fosse capaz de conhecer as condições estruturais em que o pensar e a linguagem do povo, dialeticamente, se constituem”.

Para Freire (2002, p. 81), o ato de ensinar “não é a simples transmissão do conhecimento em torno do objeto ou do conteúdo. Transmissão que se faz muito mais através da pura descrição do conceito do objeto a ser mecanicamente memorizado pelos alunos”. Não se ensinam saberes prontos, acabados, mas transformam-se aprendizados através de interações com a realidade, levando em consideração a influência de toda bagagem de saberes que o alunado carrega. Diante disso, esse autor busca uma reflexão sobre a compreensão do ato de aprender, constatando que foi aprendendo que se entendeu que era possível ensinar e que o aluno não se defronta com saberes apenas na escola, mas em toda sua relação com o mundo que o cerca.

Essa concepção mostra que é possível aceitar e valorizar as experiências informais que se manifestam em diversas situações cotidianas, nas ruas, na família, nas salas de aulas, na comunidade. Freire (2002) considera um direito de todas as classes populares a superação do que chama “saber de experiência feita” ou “saber de senso comum”, todavia observa que não é admissível apenas superar esses saberes cultivados no cotidiano sem partir dele, e através dele, caminhar para conhecimentos resultantes de procedimentos mais formais. Argumenta ainda que os alunos tenham “o direito de saber melhor o que já sabem, ao lado de outro direito, o de participar, de algum modo, da produção do saber ainda não existente.” (FREIRE, 2006, p. 111).

Nesse sentido, podemos dizer que é papel da educação possibilitar que os conhecimentos se transformem, a partir da cultura e do meio em que o educando vive, provocando um resgate da cultura popular, e que isto facilitaria a construção do conhecimento, pois seria o educando o próprio agente da história.

Também Chassot (2001) refere os saberes populares como sendo os muitos conhecimentos produzidos, solidariamente, por um determinado grupo cultural, muitas vezes de menor valor. O autor, ao referir em seus textos os saberes populares, nomeia-os como saberes primevos.

Em outro sentido, Xidieh (apud AYALA e AYALA, 1987) refere não os saberes, mas a cultura popular, definida como a “criada pelo povo e apoiada numa concepção de mundo toda específica e na tradição, mas em permanente reelaboração mediante a redução, ao seu contexto, das contribuições da cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade”.

Com relação à compreensão sobre a cultura, para Lopes (1999, p. 73), esta seria associada ao campo do diverso, da diferença, da heterogeneidade, da ruptura, da multiplicidade e do pluralismo.

Já para Sacristán (1999), cultura seria a união de ideias individuais, grupais e coletivas que dão sentido aos intercâmbios entre os membros de uma comunidade. Neste sentido, pode-se dizer que os saberes populares se aproximam dos conhecimentos de uma comunidade em que cada pessoa vai aprendendo com a prática que foi sendo construída ao longo da vida de outras pessoas, em um processo de intercâmbios nos quais os conhecimentos são “conservados” e “transmitidos” às novas gerações.

Tais conhecimentos, reproduzidos aos jovens e as crianças, são socializados com a linguagem cotidiana. Para Mortimer (2000), a linguagem cotidiana vinda para a sala de aula, mostra que as formas de conhecer o mundo são complementares, que qualquer forma de conhecimento é dinâmica e, ao mesmo tempo, parcial. Compreender a importância dessa complementaridade entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica pode possibilitar aos alunos entenderem os novos significados para os conhecimentos escolares.

Com relação ao ensino de Química, é possível reconhecer os saberes populares da comunidade rural pelos modos como os estudantes explicam suas ações cotidianas principalmente em escolas do campo, onde passam por determinadas situações no dia a dia, nas quais usam conhecimentos aprendidos na

comunidade que são “passados” de geração em geração. São conhecimentos que envolvem os cuidados com os animais, a agricultura e, também, o próprio cuidado com a saúde, através de práticas ligadas ao consumo de chás e outros produtos de uso caseiro que, segundo relatos dos alunos, são usados com êxito.

Por outro lado, em aulas de Química, percebe-se que muitos alunos não compreendem determinados conceitos abordados na disciplina, muitas vezes, relacionados aos seus saberes populares. Se incorporássemos esses saberes ao currículo da escola, acredito que haveria uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados em Química, pois estaríamos fazendo com que os educandos refletissem e interagissem com o objeto de estudo, contribuindo para melhorar sua aprendizagem e valorizar sua cultura.

Além disso, considerar os saberes populares na prática de sala de aula pode contribuir para que os alunos interpretem e compreendam determinados conceitos, o que vem sendo observado no decorrer desta pesquisa. Para Brown, Collis e Duguid (apud SACRISTÁN, 1999, p. 64):

o conhecimento e a aprendizagem são fundamentalmente situacionais, sendo em grande parte produto da atividade, da cultura e do contexto, provocar na escola a aprendizagem relevante dos conceitos da cultura popular requer um procedimento similar ao que os homens utilizam na vida cotidiana para aprender os ofícios, os comportamentos, a utilização de ferramenta, o domínio das funções para as quais servem tais ferramentas ou a emergência dos sentimentos.

Sacristán (1999) considera que os conhecimentos populares são iguais aos saberes populares, e que para termos uma aprendizagem significativa, devemos usar as ferramentas da cultura do aluno. Entendo que contemplar estas ferramentas no currículo pode possibilitar melhor articulação entre os saberes dessa cultura com os conteúdos escolares. Mas, isso requer que tenhamos uma visão da escola, seus sujeitos, suas complexidades e rotinas e fazer questionamentos sobre suas situações concretas, sua história, seu cotidiano e sua organização interna.

Em revisão bibliográfica sobre trabalhos de pesquisa envolvendo os saberes populares e o ensino de Química, foram encontradas duas teses de doutorado. A primeira, intitulada “O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares na região do alto Uruguai Gaúcho” (VENQUIARUTO, 2012), refere um estudo sobre os saberes populares de produtores de pão, de cachaça ou de vinho, em uma investigação dos procedimentos e de conhecimentos envolvidos nessas produções artesanais, com o objetivo de trabalhar esses saberes associados aos

conhecimentos de Química em atividades de ensino com a realização de atividades experimentais, visando o desenvolvimento de um ensino mais aplicado e contextualizado.

Na pesquisa foram realizadas observações e entrevistas com um grupo de agricultores camponeses no norte do Rio Grande do Sul. Após, a pesquisadora propôs atividades de ensino de Química voltadas ao Ensino Médio, a partir dos saberes populares pesquisados e, também, voltadas ao contexto universitário, com licenciandos dos cursos de Química e Biologia da Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões no campus Erechim, na disciplina de Prática de Ensino em Ciências.

A pesquisa aponta ser possível que conteúdos programáticos do currículo escolar de Ciências atuem como aglutinadores da diversidade de necessidades e de significados atribuídos pelos educandos sobre os saberes populares estudados, possibilitando que esses significados sejam reconstruídos.

Em direção semelhante, a tese de doutorado intitulada “Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: Contribuição a partir da perspectiva freireana na educação” (LINDEMANN,2010), é apresentada com o propósito de apontar e discutir implicações pedagógicas e epistemológicas do ensino da Química que adota a perspectiva agroecológica na formação técnica de estudantes em uma escola da zona rural de Santa Catarina. A pesquisadora analisa aspectos relacionados à Química e à agricultura e à Química e ao meio ambiente; as diferentes questões ligadas ao contexto agrícola, como a escola do campo, o ensino técnico e sua relação com o ensino de Química; a formação de professores para a atuação nesse contexto particular, tomando como referencial Paulo Freire. Para a realização do estudo foi feita análise documental, visitas a campo, entrevistas com os agricultores e com responsáveis pela implantação do curso técnico, além da aplicação de questionários aos estudantes do referido curso e registros referentes às atividades do curso. A autora buscou, então, por meio de um ensaio teórico-prático sinalizar ações pedagógicas e estratégias de ensino contextualizadas e que valorizassem as práticas da comunidade local.

Nesse sentido, o trabalho me inspirou para a realização da pesquisa que estou apresentando, pela proximidade com o tema, com o tipo de cultura envolvida e também por ter como referência Paulo Freire e sua contribuição teórica para esse campo de estudos.

2.3 SABERES E FAZERES DE CULTURAS LOCAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Cada pessoa tem, em sua história, a relação com o grupo no qual vive/convive, e a escola deveria considerar isso como modo de conhecer o público com o qual trabalha e pensar conhecimentos e práticas de ensino em articulação às culturas locais e aos modos de viver e pensar dos estudantes.

Nesse contexto, devem ser analisados os modos como o trabalho pedagógico é desenvolvido em sala de aula e as aprendizagens possibilitadas, se memorística ou significativa. De acordo com Moreira (1997), aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. O autor apresenta esses conceitos baseado na teoria de Ausubel, que considera que “aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento” (AUSUBEL, 1963, p. 58 apud MOREIRA, 1997, p. 1 e 2)

Trabalhar com a noção de aprendizagem significativa foi uma opção teórica que julguei adequada ao contexto educativo desenvolvido em meu estudo, especialmente, considerando os elementos que o autor denomina ao processo de aprendizagem significativa de não arbitrariedade e substantividade. A relação *não arbitrária* à estrutura cognitiva é aquela que relaciona-se com conhecimentos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito, denominadas subsunçores, sendo os conhecimentos prévios dos alunos a matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos. A relação com a *substantividade* possibilita a incorporação de novos conhecimentos, fazendo emergir novas ideias que sejam relevantes e preexistes na estrutura cognitiva.

Ainda, para Ausubel (1963), (apud MOREIRA, 1997), a estrutura cognitiva tende a organizar-se hierarquicamente em termos de nível de abstração, generalidade e exclusividade de seus conteúdos. Conseqüentemente, a emergência de significados para os materiais de aprendizagem, tipicamente, reflete uma relação de subordinação à estrutura cognitiva.

Podemos dizer que a aprendizagem significativa é uma interação entre o novo conhecimento com o já existente, na qual ambos se modificam. Ao relacionarmos os

conteúdos escolares com os saberes populares dos alunos em uma intervenção didática, esperamos que haja uma “nova” compreensão e entendimento dos saberes que trazem, bem como a compreensão, articulada a esses saberes, dos conteúdos escolares que, muitas vezes, são trabalhados em sala de aula, mas não estão “ligados” aos conhecimentos anteriores e acabam não tendo potencial para uma aprendizagem significativa de conceitos de Química bastante presentes no dia a dia dos alunos, pois esses não reconhecem e não utilizam tais conceitos para explicar e ampliar seus saberes cotidianos.

Um dos autores que se aproxima é Freire (1996), retrata em sua teoria educacional, que o processo de ensino e aprendizagem deve partir de uma leitura do mundo do educando, ou seja, o educador deve valorizar o saber que o aluno traz consigo para escola, incorporando interesses, anseios e necessidades, deve fazer parte de sua realidade, sua cultura e ser absorvido e interpretado para uma tomada de consciência, de certo modo, aproxima-se da ideia de aprendizagem significativa de Ausubel. Relacionando a teoria de Ausubel, que considera tomar como ponto de partida, no processo educativo, “aquilo que o aprendiz já sabe”, com a de Freire, que deve partir da “leitura de mundo” dos sujeitos, vemos que os saberes prévios são fundamentais para a ocorrência de uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, pressupostos de Freire para aprendizagem como a valorização dos saberes do educando, suas experiências, seu modo de vida e seus sentimentos, como parte do processo de aprender, se aproximam do entendimento de Ausubel, embora, o aprender significativamente nas práticas freireanas seja de base humanista e não ocorra apenas com relação ao aspecto cognitivo, mas ao mundo social, na relação com o mundo vivido, pois sua prática educativa vai além do âmbito escolar, se desenvolve também nos espaços sociais.

As teorizações de Ausubel e Freire possibilitam reconhecer que a aprendizagem significativa, implica partir do que o educando já sabe de sua realidade, de suas histórias de vida, para que o novo conhecimento possa ter sentido. É certo que os educandos trazem consigo experiências de vida sobre os conhecimentos de mundo, e isso implica pensar práticas educativas distintas, pois as novas informações se relacionam com as já existentes em sua estrutura cognitiva, sendo esperado que participem no processo de ensino como sujeitos ativos e com postura crítica sobre a realidade em que vivem.

Ao professor, cabe colocar os educandos frente a situações concretas que possam ajudá-los a compreender o mundo, devendo o ensino estar em sintonia com o conhecimento de mundo do educando, caso contrário, conhecimentos podem ser transformados em acúmulo de conteúdos, o que se distancia da ideia de aprendizagem significativa.

A teoria de Ausubel sobre a aprendizagem significativa comporta o uso de mapas conceituais como ferramentas que podem organizar o processo de ensino, bem como auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos. O objetivo inicial do uso de mapas conceituais seria auxiliar a definição de sequências instrucionais e o planejamento de currículos, mas podem ser também empregados em diversas atividades do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Moreira (1986, p. 1):

mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam sua existência da estrutura conceitual de uma área de conhecimento.

Sendo assim a construção dos mapas conceituais podem ser úteis para a construção do conhecimento, sendo capaz de mostrar relações significativas entre conceitos ensinados. Podemos dizer ainda que são representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e facilitam a aprendizagem dessas estruturas.

Ainda, sobre a construção dos mapas conceituais, é preciso tomar o cuidado de não fazer julgamentos sobre estarem certos ou errados, mas aproveitar as (não) relações estabelecidas pelos alunos, para discutir os conceitos apresentados. Segundo Moreira (1997), desde que não se recaia no relativismo de que tudo pode. O importante não é avaliar se o mapa está certo ou errado e sim verificar se através dele o aluno apresenta indícios de aprendizagem, no caso da intervenção didática, ver como os alunos associavam os saberes populares de sua comunidade aos conceitos de Química que tinham estudado na 8ª série³ ou que pesquisaram no início da intervenção e que associações passaram a fazer após o término das atividades.

³A pesquisa, em 2013, foi realizada com o currículo da 8ª série (a última turma do currículo de 8 anos). A primeira turma de 9º ano ocorreu em 2014.

Considerando que o conhecimento humano é construído socialmente e que, nessa construção, os pensamentos, sentidos e ações estão integrados, houve, neste trabalho, o planejamento e desenvolvimento de uma proposta de ensino que valorizasse os saberes e a cultura dos alunos do 1º ano do Ensino Médio Politécnico, de uma escola do campo, visando realizar um processo de ensino que possibilitasse aos alunos desenvolver aprendizagens significativas. Para tal, foi necessário repensar a organização curricular, pois a escola é vista (por ela mesma e por boa parte da sociedade) como o único espaço para acesso e produção de conhecimento precisa, cada vez mais, considerar outros espaços e outros saberes que circulam nos cotidianos dos sujeitos que frequentam a escola.

Para Sacristán (2000), há um distanciamento entre o que a escola trabalha e os interesses dos estudantes, estando, para o autor, a própria seleção de conteúdos curriculares e a ritualização dos procedimentos escolares, “esclerosados”. Na atualidade, as discussões sobre os currículos e as organizações curriculares apontam para que sejam contempladas demandas e interesses emergentes dos alunos, com flexibilidade de planejamentos que considerem a construção de conceitos cada vez mais abrangentes, de modo a organizar conteúdos programáticos que permitam ao estudante vivenciar situações cotidianas e associá-las ao que estuda na escola.

De acordo com o artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), os currículos, no Ensino Fundamental e Médio, devem ter “uma base nacional comum, a ser complementada em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela”. Atender essas características deve ser assegurado, tanto na organização dos conhecimentos escolares, quanto nos saberes e fazeres dessas culturas locais, bem como na metodologia a ser desenvolvida no processo de ensino e aprendizagem.

Na contraposição disso, vê-se a organização curricular tentando atender a política que a prescreveu e dando atenção aos currículos prescritos pelos livros didáticos que centram-se em conteúdos ditados pelas especificidades das disciplinas de referência. De acordo com Lopes (1999), a organização curricular

centrada nas disciplinas de referência tem suas bases em Herbart⁴, que valoriza as disciplinas e o conhecimento especializado como fontes para o currículo e para as finalidades da educação. A ênfase nos conhecimentos especializados como fontes para a definição de currículo e finalidades da escolarização faz com que o processo se caracterize pela transmissão da “lógica” dos conhecimentos de referência, seus conceitos e princípios. Para romper com essa lógica, Lopes (1999), defende conceber formas de integração, a partir de problemas e temas comuns na estrutura das disciplinas, de outras possibilidades de articulação entre conceitos, estruturas, formas e domínios do conhecimento de referência.

No caso da proposta de ensino desenvolvida, essas outras possibilidades estariam centradas na articulação entre as vivências dos alunos e os conceitos de Química que envolvem a explicação dos fenômenos vivenciados, pela articulação aos conceitos da disciplina de referência. Com isso, espera-se mostrar que a organização curricular escolar pode considerar, valorizar, validar e complexificar os saberes que os alunos trazem de sua realidade, possibilitando um processo de ensino mais interessante e visando o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Nessa perspectiva, o planejamento precisa estar sempre em constante revisão, consulta e reorientação. Ao invés de um plano fechado, devemos prever abertura para mudanças necessárias que a própria dinâmica do processo escolar impõe ao longo do percurso, devendo ser o trabalho de mediação do professor flexível e atento à realidade vivida. Portanto, o planejamento não pode ser um fim em si mesmo, e sim uma organização em consonância com uma realidade que se modifica e passa por transformações constantes. Nesse sentido, o planejamento deve ser visto como meio de realizar ações e práticas para o desenvolvimento de aprendizagens e compreensões de mundo dos estudantes.

⁴ Johann Friedrich Herbart (1776-1841) é filósofo e educador e considerado um precursor tanto da psicologia quanto da ciência da educação moderna (Eby, 1962).

3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

A pesquisa realizada na dissertação de mestrado foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Corinto Ávila Escobar, localizada na vila Basílio (Figura 1), distante cerca de 50 km do centro do município de Herval. A Vila é constituída por 40 casas de moradia, ficando próximo aos assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), no 2º Distrito do município de Herval.

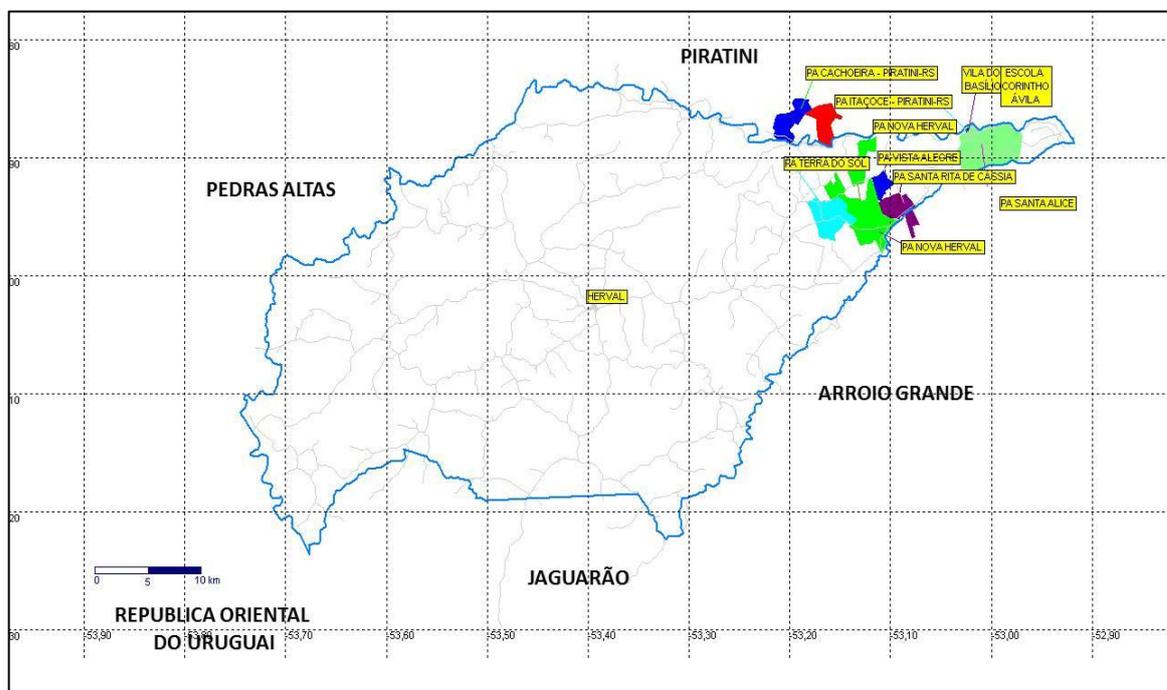


Figura 1. Localização da E.E.E.F.M. Corinto Ávila Escobar e do público atendido
Fonte: Construído por André Kieling- Engenheiro Ambiental da EMATER- Herval

A escola (Figura 2), pertencente a 5ª Coordenadoria Regional de Educação (5ª CRE-Pelotas), foi fundada em 1939 e até o ano de 1994 oferecia apenas o Ensino Fundamental incompleto, quando passou a oferecer o Ensino Fundamental de 1ª a 8ª série. Em 2012, a comunidade escolar reivindicou a oferta de Ensino Médio, uma vez que os alunos, ao concluírem o Ensino Fundamental, não tinham possibilidade de prosseguir os estudos, pois, precisariam viajar cerca de 50 km para chegar à escola mais próxima. Conforme a LDB nº 9394/96, art. 4, inciso II: “O dever do Estado com a Educação Escolar Pública será efetivado mediante a garantia de

progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio” (BRASIL, 1996). Em função disso, a comunidade foi contemplada com a implantação do Ensino Médio Politécnico para alunos da zona rural de Herval, pelo Decreto nº 48.939/RS (RIO GRANDE DO SUL, 2012), tendo iniciado suas atividades nessa modalidade de ensino em 24 de março de 2014.



Figura 2. Foto antiga e atual da Escola E.E.M.F. Coríntio Ávila Escobar.
Fonte: Arquivo pessoal de professoras da escola.

Assim, atualmente a escola oferece o Ensino Fundamental e Ensino Médio para um público de crianças e adolescentes oriundos dos assentamentos do Movimento dos Sem Terra, 18 de Maio, 15 de Outubro, Fazenda Nova, Terra do Sol e do município de Piratini. Estudam na escola cerca de 180 alunos: 120 no Ensino Fundamental e 60 no Ensino Médio, nos turnos manhã e tarde. A maioria dos estudantes usa o transporte escolar fornecido pela Prefeitura Municipal de Herval, através de um convênio da Prefeitura com o Estado do Rio Grande do Sul. A escola tem uma estrutura física de médio porte, composta por seis salas de aula, um laboratório de Ciências, um laboratório de informática (com 15 computadores e acesso à internet), uma sala de professores, secretaria, biblioteca (com pouco acervo), sala para direção, refeitório e cozinha.

Os estudantes do Ensino Médio com faixa etária entre 14 a 28 anos, em sua maioria moram com seus pais, ajudam na lida do campo, alguns buscam concluir os estudos e permanecer na localidade, enquanto outros pensam em dar continuidade aos estudos, ingressando em uma universidade. Também há os que demonstram receio em permanecer no campo, devido às dificuldades em relação aos recursos financeiros.

Os recursos humanos da escola contam com a equipe diretiva, formada pelo diretor e vice-diretor, um grupo de 13 professores, uma merendeira, uma secretária e um servente, sendo que a maioria dos professores e funcionários moram na vila Basílio.

Nessa escola, os pais e a comunidade, em geral, se envolvem em ações que fortalecem o vínculo entre escola e comunidade, com participação nas atividades educacionais, culturais e esportivas tais como jogos esportivos, festa em comemoração ao dia das mães, festa junina, dia dos pais, semana crioula com rodeio entre bailes, bingos, festa de natal, seminário de apresentação de trabalhos desenvolvidos com os alunos, reuniões bimestrais com pais, professores e funcionários.

Conforme pesquisa realizada pela coordenação pedagógica com a comunidade escolar, a maioria dos pais não tem o ensino fundamental completo, havendo uma demanda de Ensino de Jovens e adultos.

Em seu Projeto Pedagógico (PP) (E.E.E.F.M. Corinto Ávila Escobar, 2012, p. 4), a escola afirma ter como missão, oferecer:

a qualidade do ensino preparando para as necessidades atuais e futuras da sociedade brasileira, resgatando a cultura da sociedade humana, enquanto realidade camponesa, formando sujeitos autônomos para intervir no contexto social para que participem de maneira efetiva da vida coletiva e de produção, com vista ao desenvolvimento sustentável, econômico e ambiental.

Com relação à metodologia de ensino conforme o mesmo documento, esta visa:

orientar e preparar os alunos para atuarem na realidade em que estão inseridos e no meio social, para que o aluno aprenda e possa utilizar o que aprendeu, de forma útil na vida. Criar espaço coletivo de construção do conhecimento, formando cidadãos participantes, éticos e autônomos.(E.E.E.F.M. Corinto Ávila Escobar, 2012, p.5)

A única escola estadual que passou pela avaliação no município de Herval é o I.E.E. São João Batista, localizada na sede do município. A escola apresenta um baixo Índice de Desenvolvimento da Educação (IDEB) (tabela 1) não obtendo mudança considerável nos últimos anos. Em função disso, a equipe diretiva promoveu reuniões em que fomos convidados a pensar mudanças na escola a fim de melhorar a aprendizagem dos alunos. Uma das ações seria repensar o currículo, uma vez que as políticas públicas, recorrentemente, apontam para a necessidade de reestruturação curricular, tal como foi proposto pelo Ensino Médio Politécnico.

Tabela 1. IDEB do I.E.E. São João Batista/Herval do 9º ano

ESCOLA	IDEB			
	2005	2007	2009	2011
INST EST EDUC SAO JOAO BATISTA	3.5	3.7	3.8	3.1

Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1624566>

De acordo com as Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), para reverter o alto índice de evasão e reprovação nesse nível de ensino, seria necessário possibilitar aos alunos a inserção no mundo social e do trabalho, de modo a deixar de ser o ensino médio um ensino propedêutico. Na Escola Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar, o Ensino Médio Politécnico foi implantado, a partir de 2014, atendendo orientação dos documentos oficiais do governo do Estado do Rio Grande do Sul (Parecer 310/2012, aprovado pela Comissão de Ensino Médio e Educação Superior) que regulamenta o regimento padrão para o Ensino Médio em escolas públicas estaduais do RS.

A organização do currículo do Ensino Médio Politécnico prevê duração de três anos, com carga horária total de 3000h, (1000h a cada ano), distribuídas em no mínimo 200 dias letivos por ano. A matriz curricular leva em consideração a distribuição do tempo curricular de modo a garantir a oferta da formação geral e da parte diversificada. No primeiro ano, a parte diversificada é de 25% e a formação geral de 75%, no segundo ano a parte diversificada e a formação geral são de 50% cada uma; e no último ano a parte diversificada é 75% e a formação geral 25%. A parte diversificada implica articular as áreas do conhecimento e o mundo do trabalho, tendo como eixo o Seminário Integrado.

Para Saviani (2007), politecnia significa especialização como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna. Em relação ao Ensino Médio Politécnico, o autor refere que essa politecnia deve se concentrar nas modalidades que dão base a múltiplos processos e técnicas de produção. Assim, aponta que Ensino politécnico não é o mesmo que Ensino Profissionalizante, pois este último trataria de “adestramento” em uma determinada habilidade sem o conhecimento dos fundamentos dessa habilidade e, menos ainda, da articulação dessa habilidade com outras.

Nessa perspectiva, pretende-se que, no seu cotidiano, o trabalhador não fique subordinado ao desenvolvimento e habilidades específicas e as práticas laborais mecânicas, mas incorpore nas suas atividades profissionais os fundamentos científicos que as sustentam (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 9).

No início deste trabalho, a implantação do Ensino Médio Politécnico estava em fase de adequação no que tange a carga horária e em relação à organização de conhecimentos por áreas, os professores ainda encontram dificuldades para articular as disciplinas e as áreas umas com as outras. A alternativa tem sido oportunizar reuniões pedagógicas para que possam pensar modos de fazer essas articulações com caráter menos disciplinar, nas aulas regulares e também nos Seminários Integrados, disciplina esta que foi adicionada ao currículo com a finalidade de integrar as diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Azevedo⁵(2013), os alunos ao concluírem o ensino fundamental, ingressam no Ensino Médio carregados de experiências. Eles têm certa bagagem social e cultural e visões de mundo e de projeto de vida, cuja constituição é produto de suas vivências sociais. Considerando a educação escolar no Ensino Médio, de modo geral, os alunos estudam conteúdos de Química e têm dificuldades de relacionar com os fenômenos e ações da vida cotidiana, talvez porque a escola não consiga considerar tais conteúdos em relação aos saberes e especificidades de seus públicos. A proposta do Ensino Médio Politécnico propõe a interação entre as áreas do conhecimento, relacionando as aprendizagens com o mundo do trabalho e com a cultura, de modo a promover a interação com as novas tecnologias e superar a imobilidade das “grades curriculares”. Ao invés disso, deve-se pensar em melhorar a relação do que se ensina com o cotidiano dos sujeitos, priorizando o protagonismo dos estudantes.

Beltrame e Ciscato (1991) apontam que há mais de vinte anos, são muitos os problemas existentes no ensino de Química, entre eles a ênfase exagerada à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, reações, equações, teorias e modelos que parecem não ter qualquer relação entre si. Os estudantes, na maioria das vezes, não têm a oportunidade de vivenciar situações de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento. Sem essa compreensão, sentem dificuldade de compreender os conteúdos, ocasionando

⁵José Clóvis Azevedo, Secretário de Educação do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 2012 a 2014, responsável pela implantação do Ensino Médio Politécnico nas escolas públicas do Estado.

evasão já no primeiro ano do ensino médio, por isso a metodologia de ensino deve implicar em aprendizagens que possam estar relacionadas às práticas vivenciais dos alunos, contribuindo para sua aprendizagem.

No caso do trabalho realizado, ao desenvolver uma proposta de ensino para o 1º ano do Ensino Médio Politécnico, foi possível realizar atividades e ações baseadas nas vivências dos alunos, de modo que construíssem conhecimentos escolares, tanto os mais simples, quanto alguns mais complexos, sendo que a aprendizagem dos conteúdos pode se dar na relação entre diferentes tipos de saberes – saber escolar e saber popular, considerando as experiências de vida dos alunos e a relação desses com os conhecimentos escolares como modo de problematizá-los e ampliá-los, com explicações da ciência associada às práticas da vida cotidiana. Ao realizar um estudo para a caracterização da escola pesquisada, foi preciso compreender suas especificidades e seu entorno. Em alguns aspectos, a escola e os alunos se parecem com os espaços pesquisados por Paulo Freire, que atendiam educandos camponeses, ligados a movimentos sociais. Freire manteve um profundo relacionamento com os Movimentos Sociais, tanto no exterior, como quando regressou ao Brasil, com destaque para suas reflexões junto ao Movimento dos trabalhadores Sem Terra (MST) que inseriu e tornou público a pedagogia freireana.

EDUCAÇÃO DO CAMPO COMO MOVIMENTO EDUCACIONAL

Desde o império, até o século XX, as escolas situadas na zona rural, no Brasil, eram reconhecidas como de “educação rural”. Essa caracterização de educação, baseada em um modelo econômico voltado para o agronegócio e aos interesses dos grandes proprietários de terra, preparava os educandos para a produção do trabalho, sem maiores preocupações com a cidadania, habitação, relações sociais, cultura e formação étnico social, não sendo, talvez por isso mesmo, especificada diretamente em nenhuma legislação. Sobre o acesso à educação, Nascimento (2011) indica que, historicamente, não era em todos os lugares que havia escolas ou professores com formação para atender os alunos e, que

para dar conta de gerar uma lei específica para a instrução nacional, a Legislatura de 1826 promoveu muitos debates sobre a educação popular, considerada premente pelos parlamentares. Assim, em 15 de outubro de 1827, a Assembleia Legislativa aprovou a primeira lei sobre a instrução pública nacional do Império do Brasil, estabelecendo que **em todas as**

idades, vilas e lugares populosos haverá escolas de primeiras letras que forem necessárias. (grifo do autor) A mesma lei estabelecia o seguinte: os presidentes de província definiam os ordenados dos professores; as escolas deviam ser de ensino mútuo; os professores que não tivessem formação para ensinar deveriam providenciar a necessária preparação em curto prazo e às próprias custas; determinava os conteúdos das disciplinas.

Em meados dos anos 60, surgiram discussões e lutas promovidas pelos movimentos sociais, sindicais e algumas pastorais ligadas à Igreja Católica, que desempenharam um papel fundamental na formação política de lideranças do campo e na luta pela terra, saúde, educação, moradia, água, crédito diferenciado, entre outras (LUZIÂNIA, 1998), desencadeando discursos em prol de educação do campo, no Brasil.

Uma das lutas dos movimentos foi assegurar na LDBEN 9394/96 (BRASIL, 1996), a diferenciação para a diversidade do rural, conforme o artigo 28:

na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino proverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região especialmente:

- I- Conteúdos curriculares e metodológicos apropriados às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- II- Organização escolar própria, incluindo adequação do calendário às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III- Adequação à natureza do trabalho na zona rural.

Hoje podemos dizer que tivemos alguns avanços em relação à educação do campo, por meio de políticas reivindicadas pelos movimentos sociais para que houvesse: o reconhecimento e a valorização da diversidade dos povos do campo; a formação diferenciada de professores; a possibilidade de diferentes formas de organização da escola; a adequação dos conteúdos às peculiaridades locais; o uso de práticas pedagógicas contextualizadas; a gestão democrática; a consideração dos tempos pedagógicos diferenciados; e a promoção, por meio da escola, do desenvolvimento sustentável e do acesso aos bens econômicos, sociais e culturais (MOLINA, 2011). A partir de 2002 houve aprovação das Diretrizes Operacionais para Educação do Campo a partir da Resolução CNE/CEB nº 1/2002 (BRASIL 2002) e de Diretrizes Complementares com normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo na Resolução nº 2/2008 (BRASIL, 2008). A legislação instituindo a Educação do Campo foi produto de uma articulação nacional dos movimentos sociais, que buscava fazer cumprir o que era dever do Estado.

Mas, embora previsto na legislação, para Molina (2011), parece que na maioria dos Estados e Municípios a Educação do Campo ainda não está concretizada, ou seja, as escolas, em sua maioria, não cumprem o previsto em lei, de oferecer educação digna e de qualidade aos povos do campo, conforme previsto na legislação.

Para rearticular e organizar a necessidade de colocar a Educação do Campo nas agendas da sociedade e dos governos é fundamental que:

o Estado assuma como seu dever a garantia à Educação em todos os níveis, daqueles (as) brasileiros (as) que vivem e trabalham no campo.[...], pois a garantia dos direitos sociais somente acontece quando assumidos como dever do Estado, no campo público (ARROYO apud MOLINA, 1999, p. 105)

Na palestra proferida em Luziânia/GO, na I Conferência Nacional por uma Educação do Campo, Miguel Arroyo, em julho de 1998, fez os seguintes questionamentos:

como a escola vai trabalhar a memória, explorar a memória coletiva, recuperar o que há de mais identitário na memória coletiva? Como a escola vai trabalhar a identidade do homem e da mulher do campo? Ela vai reproduzir os estereótipos da cidade sobre a mulher e o homem rural? Aquela visão de jeca, aquela visão que o livro didático e as escolas urbanas reproduzem quando celebram as festas juninas? É esta a visão? Ou a escola vai recuperar uma visão positiva, digna, realista, dar outra imagem do campo? (ARROYO e FERNANDES, 2011, p. 16).

Esses e outros questionamentos nos levaram a pensar que as organizações curriculares para a Educação do Campo, devem estar voltadas às necessidades dos alunos da escola do campo, com identidade que lhes seja própria.

Com essa visão podemos como Saviani (2008), afirmar que a Educação do Campo está relacionada com a perspectiva de uma Educação Popular, sendo considerada no sentido de uma educação do povo, pelo povo e para o povo. Essa afirmação leva-nos a compreender a Educação do Campo como uma prática educativa que se propõem a ser diferenciada, isto é, compromissada com os interesses e a emancipação das classes subalternas (PALUDO, 2001), neste caso, a classe trabalhadora que vive no campo, e tem sofrido na pele as marcas da opressão, discriminação e exploração impostas pelo capital, também e inclusive, no que se refere ao seu não acesso à educação.

Para Caldart (2001, p. 18), Educação do Campo é aquela que a teoria pedagógica dialoga com a realidade dos camponeses e do conjunto da população trabalhadora no campo, buscando uma formação humana.

Foi com essa compreensão de realidade escolar que foram planejadas e executadas atividades de ensino de Química com alunos em uma escola da zona rural, da cidade de Herval/RS, pois a proposta partiu da realidade dos alunos, daquilo que faz parte de suas vivências, procurando ter uma visão positiva e digna dos conhecimentos que trazem para a escola, ao mesmo tempo que havia o objetivo de ensinar conceitos de Química que pudessem explicar e complexificar os conhecimentos que traziam para a escola.

É nessa perspectiva que pode-se relacionar aquilo que entende-se como proposta de Educação do Campo pelos movimentos sociais com a proposta de educação de Paulo Freire, pois a educação é tomada como ato político, visando à libertação e a autonomia das classes menos favorecidas.

Para Freire (1996, p.79) “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Assim, as práticas pedagógicas na Educação do Campo e na educação, de modo geral, deveriam ser voltadas a reconhecer a realidade, mapeando diferentes saberes, de forma a transformá-los em mecanismo de aprendizagem para todos os sujeitos (docentes e discentes) envolvidos nesse processo de troca que é ensinar e aprender (FREIRE, 1996).

O mesmo autor, na obra *Pedagogia da autonomia*, se refere aos saberes necessários à prática educativa e oferece contribuições valiosas para conduzir à reflexão sobre competência docente.

Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos (...), discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. Ensinar exige disponibilidade para o diálogo nas relações com os outros que não fizeram necessariamente as mesmas opções que fiz em nível de política, da estética, da pedagogia (...), no respeito às diferenças entre mim e eles ou elas (...). Ensinar exige o reconhecimento e a assunção da identidade cultural, assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos. Ensinar exige apreensão da realidade, transformar a realidade, nela intervir, recriando-a. Ensinar exige segurança, competência profissional e generosidade. O fundamental no aprendizado do conteúdo é a construção da responsabilidade que se assume (FREIRE, 1996, p. 7- 8)

A reflexão do autor nos mostra que é preciso buscar uma concepção mais ampla das dimensões tempo/espço de aprendizagem, na qual educadores e educandos estabeleçam uma relação mais dinâmica com o entorno social e com as suas questões, considerando que a vida dos educandos que vivem no campo é também tempo de aprendizagens.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa, de cunho qualitativo, trata sobre o ensino de Química em uma escola do campo e visa identificar e valorizar os saberes populares dos alunos de uma escola do campo, em uma proposição de ensino de Química que promova a aprendizagem significativa. Com a finalidade de atender o objetivo geral procurou-se considerar os seguintes objetivos específicos: realizar estudo de documentos oficiais, procurando ver indicativos da proposta curricular e das práticas pedagógicas do currículo de Química; planejar ações para intervenções didáticas que considerassem como eixo articulador os saberes da comunidade onde a escola está inserida; acompanhar aprendizagens dos alunos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal; e analisar os dados da pesquisa coletados nos documentos e nas ações realizadas na proposta de ensino. Segundo Gil (2008), toda pesquisa científica deve ser desenvolvida a partir de um problema ou de uma indagação. No caso deste trabalho, buscou-se analisar o currículo da escola e desenvolver uma proposta de ensino para aulas de Química, considerando ser um problema a não valorização dos saberes dos alunos que vivem e trabalham em comunidade rural, cujas práticas cotidianas podem ser explicadas por conceitos e conhecimentos da área de Química.

Para Minayo (1994 p. 21-22), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado, tendo como característica principal o fato de buscar compreender ou interpretar a realidade a ser estudada. A autora, ainda, caracteriza a pesquisa qualitativa como aquela que possibilita a valorização do "(...)universo de significados, aspirações, motivações, crenças, valores e atitudes que estão relacionadas aos fenômenos e processos que não podem ser encolhidos a uma operação de variáveis".

A proposta de ensino planejada foi desenvolvida no município de Herval/RS, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Politécnico Corínto Ávila Escobar, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, com 17 alunos, com faixa etária entre 14 e 18 anos, os quais são filhos de pequenos agricultores e ajudam seus pais na lida do campo.

Por ser professora de Química no Ensino Médio Politécnico desta escola e, também, por conhecer a realidade da comunidade escolar, passei a olhar para o currículo como espaço de seleção e validação dos conhecimentos que, em diferentes contextos, precisamos intervir.

Com relação aos materiais de análise, foram considerados para a pesquisa: os documentos, as respostas dos alunos a um questionário e os registros em diário de campo sobre as atividades realizadas e manifestações dos alunos ao longo da intervenção didática.

A pesquisa contou, então, com as seguintes etapas, algumas para dar subsídio ao planejamento da intervenção didática. Inicialmente, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o campo do currículo, já que pretendia organizar uma proposta para o ensino de Química, e sobre diferentes concepções de conhecimento: cotidiano, científico e escolar, uma vez que a intervenção didática foi organizada em torno dos saberes populares da comunidade escolar.

Na etapa seguinte, foi realizada pesquisa documental, em documento da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul para Ensino Médio Politécnico (RIO GRANDE DO SUL, 2011); em sites do governo contendo dados sobre Indicadores (IDEB), considerando que a implantação do EMP em escolas da rede pública estadual do RS tem como uma das justificativas melhorar os indicadores de desempenho dos alunos; no Projeto Político Pedagógico e nos planos de ensino da disciplina de Ciências para a 8ª série da Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar. Além desses documentos, também foi realizada pesquisa no plano de ensino da disciplina de Química para o 1º ano do EMP do Instituto São João Batista (a outra escola de Ensino Médio Politécnico da cidade de Herval).

Ao analisar os documentos procurou-se selecionar os objetivos da proposta do EMP (RIO GRANDE DO SUL, 2011) e os fundamentos e princípios da Educação Básica do Campo (MEC, 2010), buscando estabelecer relações com o PP da escola. Em relação ao IDEB, foi feito um recorte dos resultados nos anos de 2009 a 2011, de modo a apontar a situação da escola de ensino médio da cidade e mostrar o contexto e o apelo por mudanças no ensino, também na escola do campo, considerando sua atividade econômica, seu estilo de vida, sua cultura e suas tradições.

O estudo do PP da escola teve como propósito verificar se havia relação entre seus objetivos e a valorização dos saberes locais e conhecimentos cotidianos dos alunos, quanto à pesquisa no plano de ensino da 8ª série, foi com a finalidade de conhecer os conceitos tratados para ver como relacionar aos saberes populares tratados na intervenção didática.

Destaco que foi feita a pesquisa no plano de ensino do 1º ano do ensino médio da outra escola do município, porque a Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar (onde foi realizada a intervenção didática) passou a oferecer o ensino médio no ano de 2013, quando os alunos que moram na área rural migraram do Instituto São João Batista, escola localizada na sede do município de Herval, para a escola do campo. Também parte dos professores migraram (com carga horária parcial ou total) para a escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar levando consigo os planos de ensino das disciplinas da escola Estadual situada na sede do município. Assim, também o plano de ensino de Química migrou para a escola do campo, sendo estudado esse documento para ver possibilidades de articulação dos conteúdos de química aos saberes populares.

Partindo do estudo teórico sobre currículo e sobre tipos de conhecimento, e da pesquisa documental, foi realizada uma pesquisa com os alunos que responderam a um questionário, tratando sobre as seguintes questões: o modo de vida dos alunos e as atividades que realizam no dia a dia: o trabalho com o cultivo de alimentos e o que esperavam aprender para entender melhor suas rotinas; os conteúdos que lembravam ter estudado em Ciências; e indicação de assuntos que gostariam de estudar na disciplina de Química, interesses, expectativas, etc., (Apêndice A). A pesquisa teve o objetivo de traçar o perfil dos estudantes, procurando ver temas e assuntos de interesse para auxiliar na organização da proposta de ensino, procurando ver quais relações conseguiriam estabelecer entre o seu cotidiano e os conhecimentos de Química.

Na sequência, foi proposta uma intervenção didática para o ensino de Química visando valorizar os assuntos de interesse dos alunos no planejamento de ensino, de modo a articulá-los aos conhecimentos químicos que possam auxiliar na compreensão dos princípios e efeitos das práticas que realizam. A proposta de ensino foi organizada em 18 momentos e planejada para ser desenvolvida durante o

ano letivo de 2014, mas se estendeu até o início do ano letivo de 2015, para realização de atividades de fechamento das atividades e avaliação da proposta.

Os registros da intervenção didática, para posterior análise, foram feitos em diário de campo e envolvem percepções da professora-pesquisadora sobre o desenvolvimento das atividades em aula e as manifestações de alunos, funcionários e direção sobre esse trabalho. Foram considerados como materiais para análise, as produções dos alunos, especialmente os mapas conceituais construídos no início e no final da intervenção, visando acompanhar suas aprendizagens.

Com relação aos questionários respondidos pelos alunos, foram dois questionários, um no início e outro, ao final, como instrumento de avaliação da intervenção didática (Apêndice B). A avaliação se referiu ao desenvolvimento da proposta de ensino: os temas tratados, as expectativas em relação à aprendizagem, a percepção que tiveram em relação aos conhecimentos químicos estudados e às situações do cotidiano, e sugestões para a melhoria da proposta.

Para a realização de análise dos dados, utilizou-se aspectos da pesquisa qualitativa efetuados em uma abordagem fenomenológica que, segundo Bicudo (2011), considera o sujeito e o objeto juntos no desenrolar do processo e que pode ser observado, manipulado, experimentado, medido, contado por um sujeito observador. Esse tipo de abordagem qualitativa envolve um esforço prolongado com um pequeno número de indivíduos a fim de desenvolver padrões e relações significativas. A Fenomenologia, segundo Martins (apud BICUDO, 2011), descreve um movimento que tem como objetivo a investigação direta e a descrição de fenômenos que são experienciados, sem teorias sobre a sua explicação causal e tão livre quanto possível de pressupostos e de preconceitos.

A mesma autora acrescenta que esse método tem como objetivo de investigação o fenômeno, ou seja, o que se mostra a si e em si mesmo tal como é, apresentando-se como um caminho possível de análise, em busca da compreensão dos fenômenos que envolvem a descrição, a redução e a compreensão.

A análise dos dados produzidos, à luz dos referenciais teóricos, visou identificar e valorizar os saberes populares dos alunos de uma escola do campo, em uma proposição de ensino de Química que promovesse a aprendizagem significativa. Assim, o trabalho de pesquisa contemplou uma intervenção didática, cujas práticas pedagógicas consideraram as vivências dos alunos como eixo central.

A descrição e interpretação dos resultados da pesquisa com relação ao que os alunos indicaram terem aprendido em Química na 8ª série e as expectativas que tinham para o 1º ano do Ensino Médio, à análise do currículo de Química da escola, à descrição e percepções da intervenção didática no diário de campo, e à avaliação dos alunos sobre o trabalho realizado, possibilitaram chegar a dois eixos de análise que podem ser considerados indicativos de rupturas e condicionantes da prática docente: **o currículo e a validação de conhecimentos na escola.**

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA: SABERES POPULARES E ENSINO DE QUÍMICA

Hernández (apud MOURA, 2010) define os projetos de trabalho não como uma metodologia, mas como uma concepção de ensino, uma maneira diferente de suscitar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos que circulam fora da escola e de ajudá-los a construir sua própria identidade. Para esse autor, os projetos são objetos de interesse, porque eles influenciam na forma de entender os conteúdos e também por proporcionar um saber oriundo das novas tecnologias de armazenamento, tratamento e distribuição da informação.

Para Veiga (2006), projeto [de ensino] é uma proposta de intervenção, centrada num estudo dos problemas em seu contexto social e orientada pela dinâmica integradora e de síntese entre a teoria e a prática.

Com essas compreensões, planejei e desenvolvi uma proposta de intervenção para o 1º ano do Ensino Médio Politécnico (EMP) da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Corinto Ávila Escobar, visando valorizar os saberes populares da comunidade escolar, associando-os aos conceitos de Química trabalhados na escola. A proposta de ensino foi organizada em dezoito momentos, sendo as atividades desenvolvidas no ano letivo de 2014, para uma turma de primeiro ano de Ensino Médio, e no início do ano letivo de 2015, para a mesma turma, desta vez cursando o 2º ano.

5.1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Desenvolver atividades didático-pedagógicas em aulas de Química, tendo o tema alimentos como eixo integrador e a valorização dos saberes populares dos alunos, visando aproximar seus conhecimentos cotidianos aos conteúdos escolares.

Objetivos específicos

Conceituais

- Compreender o significado de calorias dos alimentos;
- Identificar e reconhecer a classificação de substâncias, elementos químicos e as funções químicas dos alimentos;

- Identificar a composição química dos alimentos e substâncias utilizadas no seu cultivo;
- Pesquisar sobre a composição química de substâncias utilizadas na lida no campo para tratamento de pragas nos vegetais e doenças em animais;
- Conhecer e caracterizar a composição química de adubos utilizados;
- Identificar a importância e os efeitos da água nos alimentos;
- Compreender o processo de osmose;
- Compreender o impacto das queimadas e do uso de agrotóxicos na lavoura e no meio ambiente;
- Reconhecer nos saberes populares conceitos e explicações de Ciências/Química, de modo a ver que a Química pode explicar hábitos cotidianos.

Procedimentais

- Ler, interpretar e produzir textos;
- Descrever saberes cotidianos ligados às vivências dos alunos no dia-a-dia;
- Realizar pesquisas sobre o tema alimentos;
- Relacionar pesquisa no ambiente escolar sobre saberes populares, associados à lida no campo e às vivências em casa;
- Relacionar conceitos em diferentes áreas (Química e Biologia) sobre os alimentos e a saúde e auxiliar os alunos a fundamentar opiniões;
- Produzir cartazes e folders associados a hábitos de higiene, alimentação saudável, uso de agrotóxicos e agricultura orgânica.

Atitudinais

- Incentivar hábitos de alimentação saudáveis;
- Estabelecer relações com a comunidade local sobre a importância de complexificação dos saberes populares, usados no tratamento da agricultura e pecuária.

A partir dos interesses indicados pelos alunos, iniciou-se um estudo do currículo de Química da escola, visando fazer uma articulação de conteúdos que pudessem atender a demanda apontada pelos estudantes, no entanto, essa foi uma

tentativa inicial para organizarmos a proposta de intervenção, uma vez que, conforme foram sendo desenvolvidas as atividades iniciais, viu-se que os conteúdos de 1º ano não dariam conta, sendo necessário envolver conteúdos de outras séries do ensino médio. Desse modo, foram sendo associados os conhecimentos escolares necessários para explicar os saberes populares, resultando na sequência de ações para o trabalho.

5.2 PROPOSTA DE ENSINO

A proposta, cujos objetivos foram definidores das ações de ensino, foi organizada em dezoito momentos. No quadro 2, são indicados os objetivos e os recursos utilizados nas aulas.

Momento	Aulas⁶/ Turnos	Objetivo de ensino	Metodologia / recurso
1	2 Tarde	Discutir sobre a presença da Química no dia-a-dia e associar o uso de substâncias químicas.	Leitura de texto; Registro de conhecimentos dos alunos; Socialização no grupo.
2	2 Tarde	Socializar levantamento de temas de interesse para o estudo em Química, para posterior articulação com conteúdos que os expliquem.	Roda de conversa.
3	2 Tarde	Fazer levantamento de saberes populares associados ao uso de substâncias ou produtos químicos.	Questionamento aos alunos; Síntese de saberes do cotidiano.
4	4 Manhã/ Tarde	Pesquisar conceitos químicos que possam estar associados aos saberes populares.	Pesquisa em livros e na internet; Trabalho em grupo.
5	7 Manhã/ Tarde	Conhecer e construir mapas conceituais para a organização de relações entre substâncias e conceitos químicos.	Aula expositiva dialogada sobre construção de mapas conceituais; Construção de mapas conceituais em grupo; Socialização dos mapas; Sistematização das relações feitas nos mapas com o tema Alimentação.
6	4 Manhã/ Tarde	Estudar a função e importância, constituição e caracterização das proteínas e aminoácidos na alimentação.	Experimentação; Leitura de texto; Discussão sobre a leitura do texto.
7	3	Dar informações e orientações sobre o uso de agrotóxicos na	Palestra com Técnicos da EMATER.

⁶Uma aula equivalente a 50 min.

	Tarde	lavoura.	
8	5 Manhã/ Tarde	Identificar a composição química dos agrotóxicos usados na agricultura, bem como custos e males desses produtos para o meio ambiente e para a saúde.	Pesquisa em livros e na internet; Construção de slides; Socialização da pesquisa
9	4 Manhã/ Tarde	Reconhecer a chuva ácida como um problema ambiental, identificar sua composição química, caracterizar o pH, e relacionar às funções inorgânicas.	Leitura de texto; Registro de dúvidas dos alunos; Socialização no grupo.
10	7 Manhã/ Tarde	Realizar a determinação do pH em produtos relacionados aos saberes populares como: cinza, borra de café, soro do leite e leite, identificar elementos químicos.	Experimentação; Pesquisa em tabela periódica.
11	6 Manhã/ Tarde	Compreender o processo de separação de misturas, a partir de processos extração do soro do leite e obtenção da borra de café. Reconhecer os tipos de vitaminas encontrados nos alimentos.	Experimentação; Pesquisa em tabela periódica e em livros.
12	4 Manhã/ Tarde	Estudar o processo de osmose na produção de charque.	Experimentação; Uso de imagens; Questões sobre a produção do charque e sobre o processo de osmose; Exibição de vídeo sobre o processo de osmose.
13	8 Manhã/ Tarde	Identificar a composição química do sal de cozinha e relacionar com o estudo de elementos químicos, funções químicas e ligações químicas.	Leitura de texto; Registro da composição química em embalagem de sal de cozinha; Pesquisa em embalagens, tabela periódica, livros e internet.
14	6 Manhã/ Tarde	Estudar os efeitos de adição de sal de cozinha na água, em relação às temperaturas de fusão e de ebulição da água pura.	Vídeo (experimentação); Experimentação; Socialização dos resultados do experimento; Levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre propriedades físicas de solventes puros e de soluções.
15	6 Manhã/ Tarde	Identificar as substâncias encontradas no leite e estudar as suas características.	Experimentação; Socialização dos resultados; Registro dos alunos sobre conhecimentos pesquisados

			na internet e livros; Registros das respostas sobre solubilidade e separação de misturas; Leitura de texto.
16	6 Manhã/ Tarde	Compreender a importância dos carboidratos na alimentação e sua função no organismo.	Registro dos alunos em diário de campo, sobre a caracterização dos carboidratos; Socialização dos registros; Exibição de Vídeo; Estudo de carboidratos com site Myfitnesspal; Confecção de cartazes.
17	4 Tarde	Reelaboração de mapas conceituais envolvendo saberes populares e conceitos estudados em Química.	Construção de mapas conceituais. Socialização dos mapas produzidos.
18	2 Tarde	Realização de avaliação da proposta de ensino.	Ficha de avaliação.

Quadro 1. Resumo das atividades da intervenção didática realizada.

Fonte: Produzido pela autora

A seguir apresento a descrição do planejamento e desenvolvimento das atividades na intervenção didática realizada.

Momento 1: Introdução ao Estudo de Química

Objetivo: Propiciar a leitura de texto e discussão sobre a presença da Química no dia a dia, de modo a levar o aluno a perceber a presença de substâncias químicas nos produtos de uso cotidiano e apresentar os registros da atividade aos colegas.

Atividades:

Ler, em aula, o texto “A importância da utilização da Química no ato de educar” (Anexo I) e discutir em pequenos grupos situações nas quais podem reconhecer a Química no cotidiano. Solicitar aos alunos que façam registros de tipos de produtos usados no dia a dia, de forma que eles percebam a presença da Química, e apresentar a síntese dos registros aos colegas.

Observações/percepções:

Na discussão, após a leitura do texto, os alunos citaram produtos ou substâncias conhecidas encontradas no texto e, também, outras substâncias relacionadas com a Química.

Em seus registros, os alunos falaram sobre a identificação, no texto, da presença da Química no funcionamento do organismo humano (alimentos e transformações de substâncias), na limpeza de casa (detergente, alvejantes, desinfetantes), na higiene pessoal (sabonete, sabões, xampu, creme dental), nos produtos utilizados na plantação (herbicidas, fungicidas), nos remédios, na composição do solo, na água (que passa por processos de tratamento antes de chegar às nossas residências). Entre os produtos mais comuns usados no dia a dia citaram: a cinza da madeira, os remédios caseiros, a composição dos alimentos (leite, manteiga, queijo), etc.

Momento 2: Socialização do levantamento de temas de interesse para o estudo de Química.

Objetivo: Solicitar aos alunos que socializem as respostas do questionário sobre quais assuntos estudaram em Química e quais assuntos de interesse em Ciências/Química.

Atividades:

Os alunos em roda de conversa socializaram suas respostas sobre:

- 1) Onde mora e atividades que realiza?
- 2) O que conhece sobre o cultivo dos alimentos?
- 3) O que lembra (assuntos/conteúdos) que estudou em Química?
- 4) O que espera aprender na disciplina de Química?
- 5) Quais assuntos que gostaria de estudar em Química no 1º ano do Ensino Médio e por que acha ser importante/interessante?

Observações/percepções:

A atividade foi realizada com êxito. Os alunos responderam as perguntas e demonstraram curiosidade em relação ao que os outros esperavam estudar na disciplina de Química. As manifestações indicaram que o interesse permeava o contexto da comunidade, ou seja, na relação dos conteúdos de Química com suas vivências.

Os assuntos indicados pelos alunos reforçaram minha intenção em trabalhar com o tema “alimentos” na proposta de ensino, pois esse é um assunto de interesse

dos alunos, provavelmente por estar relacionado com as suas vidas, já que suas famílias cultivam e comercializam alimentos.

Momento 3: Levantamento de saberes populares e articulação com conhecimentos de Ciências/Química.

Objetivo: Fazer levantamento de saberes populares da comunidade escolar visando explicá-los com conhecimentos de Ciências/Química.

Atividades:

Solicitar aos alunos que apontem os saberes nas suas ações no ambiente familiar e/ou cotidiano que envolvam o uso de substâncias químicas, tanto para seu uso, quando para as atividades produtivas da família na lida no campo.

Observações/percepções:

Os alunos relataram o uso de substâncias e/ou materiais para resolver situações rotineiras em casa, no trabalho no campo e demonstraram interesse/curiosidade em saber porque os ensinamentos de seus familiares eram úteis para solucionar situações que envolvem e podem ser explicadas pelo conhecimento escolar como: o uso da cinza da madeira para adubar o solo; o uso do sal de cozinha no combate à infecção de garganta ou para derreter o gelo ou, ainda, para a conservação dos alimentos; o uso do leite para combater os fungos nas plantas; o uso de água sanitária e do açúcar para curar ferimentos em animais, o uso do soro do leite para eliminar os carrapatos e o uso de borra de café para afastar as formigas.

A partir dos saberes citados pelos alunos, foi feito pela professora⁷ o registro da descrição dos saberes populares à substância (produto) utilizada, conforme apresentado no quadro a seguir. (Quadro 2).

Saberes populares	Produto
Aduba o solo e as plantas	Cinza da madeira
Combate infecção de garganta / Derrete o gelo / Conserva alimentos	Sal (cloreto de sódio)
Cura de ferimentos em animais / Ação Bacteriana / Ação alvejante	Açúcar e água sanitária
Combate os fungos nas plantas	Leite

⁷ Professora pesquisadora das atividades realizadas.

Elimina os carrapatos	Soro do leite
Afasta as formigas	Borra de café

Quadro 2. Saberes populares – produtos (citados pelos alunos)
Fonte: Produzido pela autora

Momento 4: Conceitos químicos/saberes populares

Objetivo: Pesquisar conceitos químicos que possam estar associados aos saberes populares.

Atividades:

Dividir os alunos em grupos para a realização de pesquisas na internet e em livros sobre explicações e fundamentação para as práticas que realizam em suas vivências. Para essa atividade, o grupo escolherá um problema associado a uma prática do dia a dia (saber popular) e pesquisará conceitos químicos relacionados aos saberes populares (que foram indicados na aula anterior), tentando compreender as seguintes questões:

- A composição química da cinza de madeira, sua contribuição para o solo e, conseqüentemente, para as plantas;
- O sal de cozinha e sua função de combater à infecção de garganta; para derreter o gelo e para conservar alimentos;
- A composição do leite e do soro do leite e sua contribuição para combater fungos nas plantas e eliminar os carrapatos nos animais;
- A composição da borra de café e seu uso para afastar as formigas da plantação.

Observações/percepções:

Com a realização da pesquisa, os alunos associaram o uso de substâncias para resolver problemas que se apresentam no dia a dia com conteúdos de Química, sendo indicados os seguintes: funções químicas, reações químicas, composição química de substâncias, processo de osmose e macromoléculas.

Observou-se interesse e dedicação dos alunos na realização do trabalho, com interação e colaboração uns com outros. Também foi possível perceber suas dificuldades ao pesquisarem sobre os assuntos, inclusive sobre o significado de algumas palavras, sendo necessário consultar um dicionário para sanar as dúvidas.

A partir dos saberes citados pelos alunos, foi feito pela professora, o registro da descrição dos saberes populares, associado à substância (produto) utilizada, e aos conteúdos de Química pesquisados pelos alunos e que eles associaram aos saberes populares⁸, conforme apresentado no quadro a seguir (Quadro 3)

Saberes populares	Produto	Conceitos de Química
Aduba o solo e as plantas	Cinza da madeira	Funções químicas Separação de misturas Elementos químicos Cálculo do pH.
Combate infecção de garganta Derrete o gelo Conserva alimentos	Sal (cloreto de sódio)	Processo de Osmose Mudança de estado físico Funções químicas Ligações químicas Propriedades coligativas.
Cura de ferimentos em animais Ação Bacteriana Ação alvejante	Açúcar e água sanitária	Processo de Osmose Composição química Elementos químicos.
Combate os fungos nas plantas	Leite	Carboidratos, proteínas, Aminoácidos, sais minerais, Cálculo do pH.
Elimina os carrapatos	Soro do leite	Misturas e separação de misturas e composição química
Afasta as formigas	Borra de café	Separação de misturas, Composição química e Funções químicas

Quadro 3. Saberes populares, produtos e conteúdos de Química
Fonte: Produzido pela autora

Os registros apresentados no Quadro 3 possibilitaram pensar na organização de uma proposta de ensino envolvendo essas três dimensões: saberes populares, substâncias químicas envolvidas e conhecimentos (conceitos/conteúdos) de Ciências/Química. Para propor essa relação entre conceitos, saberes e as substâncias envolvidas, foi construído um mapa conceitual (Figura 3), procurando mostrar a articulação do tema Alimentação (tema de interesse dos alunos) aos saberes populares e a conhecimentos de Química, que poderiam explicar as

⁸A associação de conteúdos foi em função da pesquisa que os alunos realizaram, mas que, já na construção do mapa conceitual, e ao longo da realização das atividades, conforme foi sendo necessário, outros conteúdos, foram contemplados.

práticas dos sujeitos da comunidade escolar, envolvendo o uso de substâncias químicas para solucionar problemas do dia a dia.

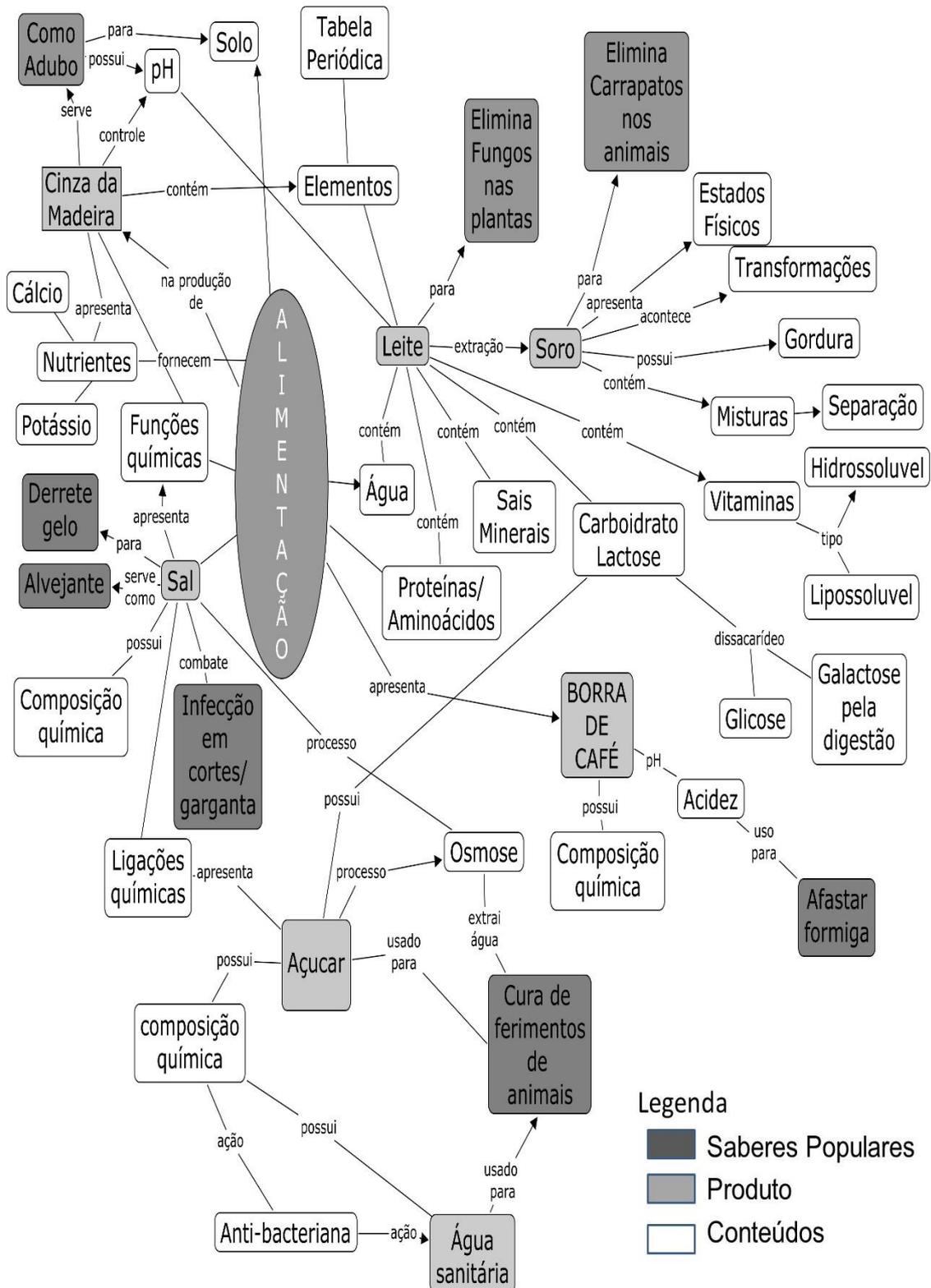


Figura 3. Mapa conceitual sobre conceitos de Química e saberes populares.
 Fonte: Produção da autora.

Momento 5: Construção de mapas conceituais

Objetivo: Construir mapas conceituais, visando associar o uso de substâncias aos conceitos químicos.

Atividades:

Apresentar modelos de mapas conceituais e explicar como se dá organização de conceitos (Figura 4 e 5), explicando a diferença entre um fluxograma e um mapa conceitual.

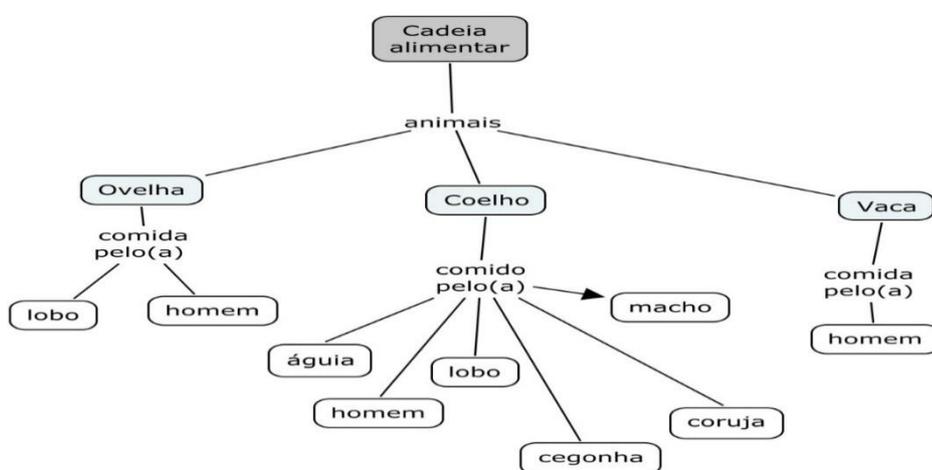


Figura 4. Modelo de fluxograma da cadeia alimentar

Fonte: [http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1KCQYFF8Q-25GZ3DH-1KDF/cadeia %20 alimentar.cmap](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1KCQYFF8Q-25GZ3DH-1KDF/cadeia%20alimentar.cmap)

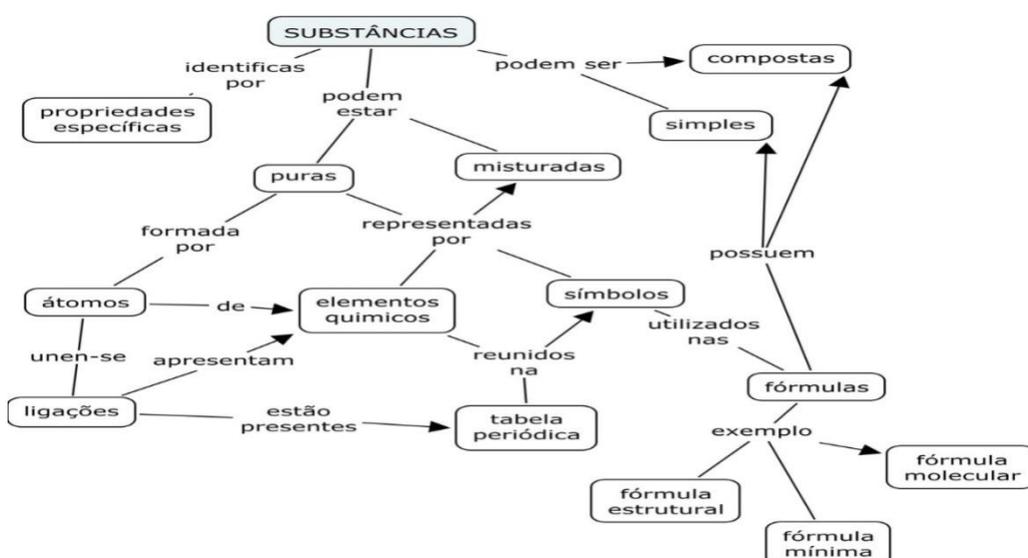


Figura 5. Modelo de Mapa conceitual de substâncias

Fonte: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HBH2T5BB-14GR4S0-1961/quimica-subs-tese.cmap>

A partir das apresentações dos modelos, os alunos construíram mapas conceituais, considerando o uso de substâncias e os conceitos de Química (pesquisados) associados aos saberes populares. Após, em sala de aula, apresentaram aos colegas os mapas construídos.

Observações/percepções:

A turma reunida em quatro grupos (com 4 ou 5 alunos) organizou quatro mapas conceituais. Os alunos tiveram dificuldade para dar início ao trabalho e, também, dúvidas sobre como fazer a apresentação.

Durante a construção dos mapas conceituais, percebi que os alunos enfrentaram muitas dificuldades, provavelmente porque os conceitos de Química que pesquisaram ainda não tinham sido estudados. Além disso, percebi que os mapas construídos lembravam fluxogramas, mas foram produzidos em torno do tema escolhido mostrando a possibilidade de relacionar conceitos de Química com os saberes populares.

Na socialização com a turma, os grupos apresentaram os mapas conceituais (Anexo II). A seguir (Figuras 6, 7, 8 e 9), são apresentados os mapas construídos com auxílio do programa CmapTools⁹, apenas para facilitar a visualização dos mesmos.

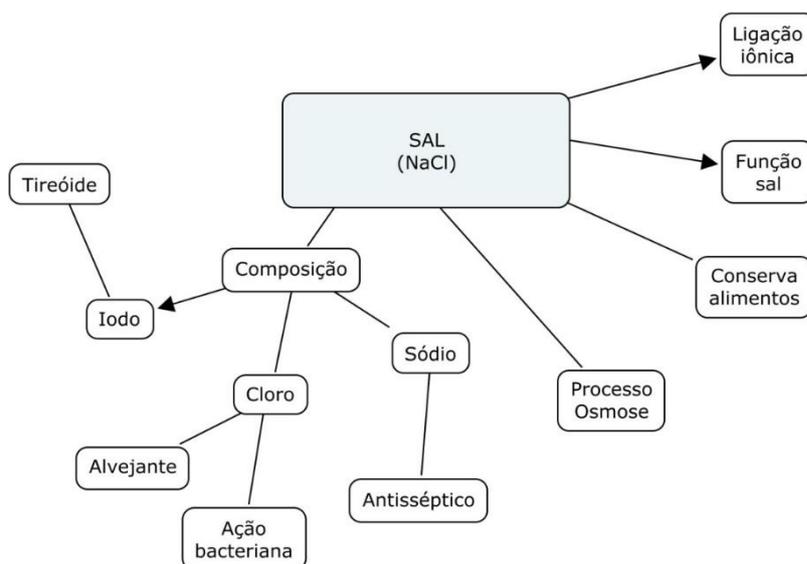


Figura 6. Mapa conceitual sobre o sal de cozinha
Fonte: Produzido pelos alunos

⁹ Software utilizado para construção e apresentação de mapas conceituais.

Os conceitos/conteúdos/temas associados ao mapa sobre SAL de cozinha, foram trabalhados em diferentes atividades ao longo da proposta, como descrito no quadro 4.

Momento 12: produção do charque e processo de osmose.

Momento 13: composição química do sal, tabela periódica, distribuição eletrônica, ligação iônica, função Sal.

Momento 14: ponto de solidificação/fusão da água com sal de cozinha¹⁰, soluto, solvente

Quadro 4. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto sal de cozinha.

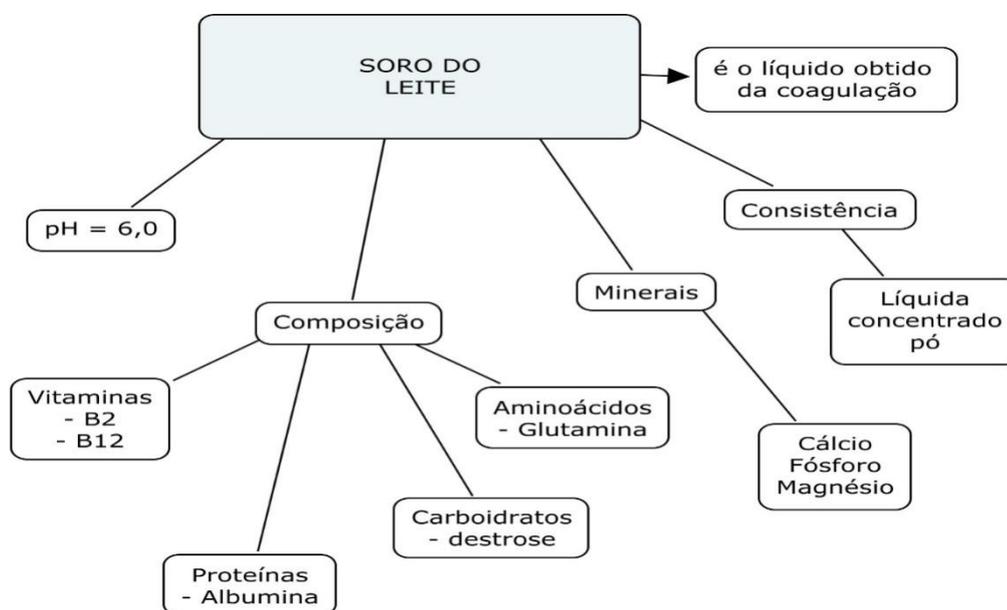


Figura 7. Mapa conceitual sobre o Soro do Leite

Fonte: Produzido pelos alunos

Os conceitos associados ao mapa sobre SORO DO LEITE, foram trabalhados em diferentes momentos da proposta, como explicitado no quadro 5.

Momento 6: proteínas, aminoácidos.

Momento 11 ao 13: tabela periódica, separação de misturas, funções (ácidos, bases e sais), pH e vitaminas.

Momento 15: separação de misturas, caseína e albumina.

Quadro 5. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto soro do leite.

¹⁰Embora não tenham relacionado no mapa conceitual, é um conhecimento importante associado aos saberes populares.

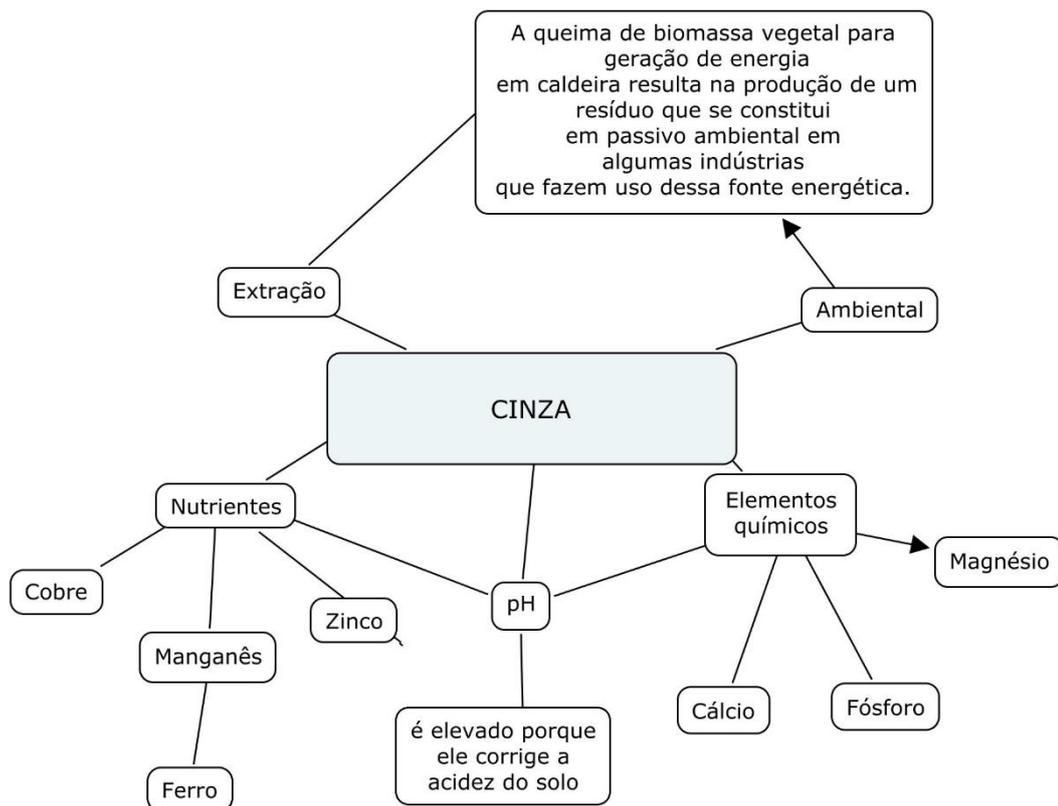


Figura 8. Mapa Conceitual sobre a cinza da madeira

Fonte: Produzido pelos alunos.

Os conceitos associados ao mapa sobre CINZA DA MADEIRA foram trabalhados em diferentes momentos da proposta, como explicitado no quadro 6.

Momento 7 ao 10: meio ambiente

Momento 10 e 11: tabela periódica, funções (ácidos, bases e sais), pH.

Quadro 6. Conceitos/conteúdos/temas de Química relacionados ao assunto cinza.

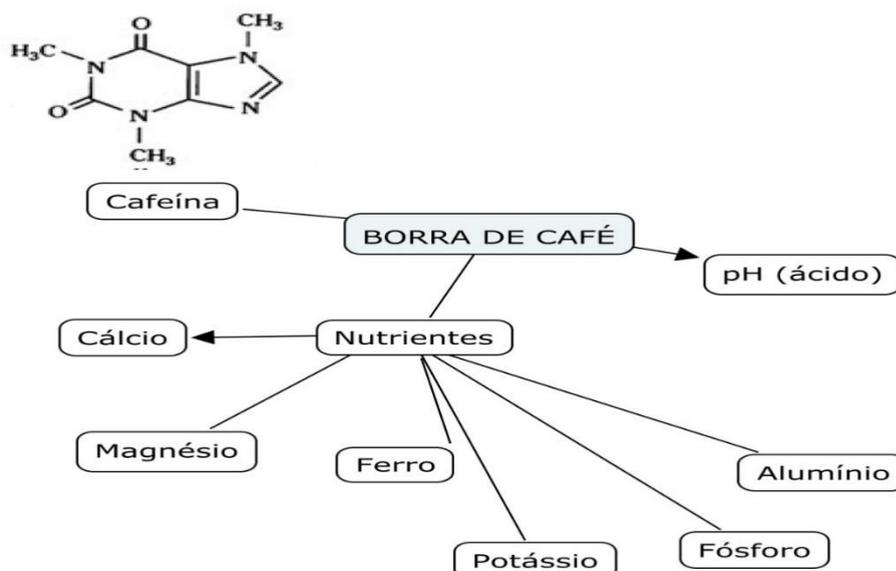


Figura 9. Mapa Conceitual sobre a Borra de café.
Fonte: Produzido pelos alunos.

Os conceitos associados ao mapa sobre BORRA DE CAFÉ foram trabalhados em diferentes momentos da proposta, como explicitado no quadro 7.

Momento 8 e 9: funções químicas e defensivos agrícolas, chuva ácida, meio ambiente.

Momento 10 e 11: tabela periódica e classificação periódica dos elementos, funções (ácidos, bases e sais), pH, separação de substâncias

Quadro 7. Conceitos de Química relacionados ao assunto borra de café.

Após a apresentação dos mapas conceituais para o grande grupo, os conceitos de química, referentes a cada produto, foram sistematizados pela professora para serem desenvolvidos em diferentes momentos das atividades, com o uso de experimentação, saída de campo, leitura de textos e discussões, palestras, pesquisa em livros e internet, confecção de slides e apresentação, vídeos, pesquisas em embalagens, confecção de cartazes e realização de exercícios.

Momento 6: Proteínas e aminoácidos

Objetivo: Propiciar a discussão sobre a função e importância, constituição e caracterização das proteínas e aminoácidos na alimentação.

Atividades:

Realizar, no laboratório de ciências, um experimento que consiste na preparação de gelatina em dois recipientes: um contendo só gelatina e outro gelatina e abacaxi. Após gelar por 30 minutos, anotar o que acontecerá com a gelatina,

associando o resultado com a leitura do texto sobre Proteínas e Aminoácidos (Anexo III).

Após a leitura, socializar com a turma as dúvidas e o que mais chamou a atenção, visando melhor entendimento do texto.

Observações/percepções:

As atividades foram realizadas com a participação e envolvimento de todos os alunos, tanto na leitura do texto como nas discussões. Os alunos se interessaram em saber as funções das proteínas no nosso organismo e qual a relação de uma alimentação equilibrada com a quantidade de proteínas ingerida. Foi explicado através de exposição de uma pirâmide alimentar, quais os alimentos que podemos ingerir para que tenhamos hábitos alimentares saudáveis, pois a pirâmide representa graficamente os grupos dos alimentos, facilitando a escolha das refeições diárias, sendo as proteínas importantes para nosso organismo, mas necessitamos de outros grupos nutricionais.

Outro aspecto discutido foi a importância de saber a quantidade e o tipo de alimento que cada pessoa necessita, levando em conta fatores como idade, peso, altura, atividade física e condições de saúde em relação a nossa alimentação. Também foi discutido sobre a higienização dos alimentos e que esta também é importante para termos um organismo saudável.

Na apresentação dos grupos, os alunos explicaram que a gelatina com abacaxi não ficava consistente, pois as partículas da gelatina seriam como os aminoácidos que formam as proteínas e que a fruta impedia que as proteínas se formassem, explicação dada pela compreensão que tiveram do texto.

Percebi, a partir dos relatos, que os alunos apresentaram dificuldades em trabalhar com os conceitos de proteínas, aminoácidos e enzimas, pois, para eles, aminoácidos e proteínas seriam sinônimos, como referiram ao comparar as partículas da gelatina como sendo aminoácidos ou proteínas.

Diante disso, foi proposta novamente a leitura do texto nos grupos e conforme iam, a professora fazia intervenções mostrando aos alunos os equívocos que haviam apresentado anteriormente e explicando que o abacaxi contém uma enzima chamada bromelina, capaz de quebrar a ligação que une os aminoácidos da gelatina, não deixando as moléculas se unirem. Após entreguei aos alunos o texto

“O que está acontecendo?” (Anexo IV), com explicações sobre o experimento: A Gelatina Amolecida¹¹.

Momento 7: Palestra com os técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)

Objetivo: Disponibilizar aos alunos informações e orientações sobre o uso de agrotóxicos na lavoura.

Atividade:

Realizar uma palestra com os técnicos da EMATER sobre as orientações que fazem aos agricultores quanto ao uso dos herbicidas e inseticidas e alguns medicamentos para o tratamento de animais.

Observações/percepções:

Os alunos prestaram atenção e no momento de perguntas interagiram com os técnicos, perguntando sobre o uso de inseticidas, fungicidas e herbicidas industrializados. Fizeram também outros questionamentos sobre o descarte de frascos usados, sobre os sintomas que poderiam ser identificados com o uso dos produtos, enfim, sobre as orientações que a EMATER fornece aos agricultores em relação ao uso desses produtos no solo, na agricultura e na pecuária.

Em relação às orientações sobre o uso de agrotóxicos, os alunos perceberam que os técnicos conhecem o uso de produtos caseiros e recomendam aos agricultores tal uso. Os palestrantes citaram outros produtos e saberes associados como, por exemplo, o uso de cebolinha verde para evitar o mofo, o uso de sal de cozinha para o extermínio de lesmas nas lavouras e pátio, etc. No final, os técnicos entregaram um folder, elaborado pela EMATER/RS sobre “Práticas alternativas de controle de doenças e pragas em hortigranjeiros”, informando sobre alternativas naturais para a proteção das plantas.

Momento 8: Identificação e caracterização de defensivos agrícolas

Objetivo: Identificar e caracterizar inseticidas, herbicidas e fungicidas industrializados usados na agricultura, custos e alterações que esses produtos trazem para o meio ambiente e para a saúde.

Atividades:

¹¹ Disponível em: <http://www2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/gelatina1.htm>. Acessado em: 05/05/2014.

Dividir a turma em três grupos e orientar pesquisa na internet e em livros sobre o uso de inseticidas, herbicidas e fungicidas industrializados, (produtos citados na palestra como, por exemplo, Round-up[®], Lanate[®] e Cercobin[®], usados na agricultura e na pecuária). A pesquisa deve envolver informações sobre a composição química, o custo e os males que esses produtos podem trazer ao meio ambiente e às pessoas. Os alunos serão orientados a iniciar o estudo a partir a pesquisa das bulas de cada produto. Após, devem produzir, na sala de informática, slides com o resultado das pesquisas para apresentar aos colegas.

Observações/percepções:

Durante a realização da pesquisa, observei que os alunos demonstraram interesse e entusiasmo com a atividade proposta, dizendo que nunca tinham lido as orientações e as indicações desses produtos, ressaltando o quanto é importante estar informado sobre produtos que usam no dia a dia, até mesmo para prevenir uma contaminação.

Na pesquisa, em grupos, percebi a interação entre eles, pois alguns sabiam lidar melhor com o uso do computador e recursos da internet e ensinavam aos outros. Ao pesquisarem a composição química dos produtos, apresentaram o princípio ativo de cada um, a fórmula química, além de indicarem os males que esses produtos podem trazer ao meio ambiente e às pessoas.

Todos participaram na apresentação, demonstrando entendimento sobre o que pesquisaram, explicando a composição, função química, e o porquê de cada produto ter seu princípio ativo, as alterações que os agrotóxicos trazem para a saúde das pessoas, tanto no manuseio como nos alimentos que produzem e consomem, bem como as alterações para o meio ambiente, em especial para o solo.

Momento 9: Meio ambiente, chuva ácida e funções químicas.

Objetivo: Caracterizar a chuva ácida como um problema ambiental e identificar sua composição química em relação às funções inorgânicas.

Atividades:

Ler, em aula, o texto "Chuva Ácida" (Anexo V). Após, reunidos em grupo, escrever um texto sobre as causas da chuva ácida, sua composição química e seus efeitos para o ambiente e para a saúde. Na sequência, socializar com os colegas os textos produzidos.

Em seguida, a professora apresenta slides contendo uma síntese sobre as funções ácidos, bases e sais, entregando aos alunos uma escala contendo as escalas de pH para identificação de substâncias ácidas, neutras e básicas (Anexo VI).

Ao final da aula, solicitar aos alunos trazerem, para a próxima aula, materiais como: borra de café, cinza, leite, limão, açúcar e sabão, entre outros, para a realização de experimentos para a determinação de pH.

Observações/percepções:

Nas apresentações sobre a questão ambiental os alunos disseram que há poluição tanto na cidade, como no meio rural. Falaram, também, sobre o caráter ácido ou básico da água, relacionando-o ao solo e a alguns alimentos como: laranja, limão, sendo que alguns questionaram sobre em que nos baseávamos para definir a acidez ou basicidade de uma substância. Ao conhecer/ler a escala de pH, compreenderam que a tabela poderia ser utilizada para a indicação do pH e, com isso, a determinação de acidez e a basicidade de substâncias.

Com as discussões durante apresentação, os alunos compreenderam que a tabela serve para organizar as substâncias conforme seu caráter básico ou ácido e que a alteração de pH pode ser evidenciada com a mudança de cor da solução. A professora explicou que, segundo a teoria de Arrhenius, os ácidos são substâncias que liberam íons H^+ , enquanto as bases liberam hidroxilas, íons OH^- . Em relação aos sais, a professora explicou que esta é uma classe de substâncias constituída por ânions e cátions que, quando entram em contato com a água, produzem pelo menos um cátion, diferente do próton (H^+), e pelo menos um ânion, diferente da hidroxila (OH^-).

Momento 10: Aula experimental sobre medidas de pH.

Objetivo: Realizar experimento com o uso de material caseiro para determinação de pH.

Atividades:

Em um primeiro momento os alunos entregam os materiais que trouxeram de casa para o experimento: borra de café, cinza, leite, limão, açúcar, etc. Além desses, outros materiais puderam ser coletados em uma saída de campo nas residências dos alunos.

Os alunos, divididos em quatro grupos, realizaram experimentos para a determinação de pH de amostras dos materiais solicitados (sal de cozinha, borra de café, açúcar, limão, leite, cinza, solo), com uso de fitas de indicador universal, registrando os resultados. Após, deveriam registrar em relatórios, indicando os objetivos, os procedimentos e as conclusões.

Ao final, cada grupo deve receber uma tabela periódica para relacionar os elementos químicos indicados na pesquisa sobre a composição química das amostras, com os elementos da tabela periódica, identificando períodos e famílias a que pertencem.

Observações/percepções:

Na saída de campo na comunidade escolar, a professora explicou aos familiares o objetivo da coleta e o experimento que faríamos na escola para identificar o caráter ácido ou básico dos materiais, muitos de uso caseiro.

De posse dos materiais, no início das atividades percebi que os alunos não estavam muito motivados, mas a partir da primeira verificação do pH (da amostra de cinzas) isso foi mudando, eles se mostraram interessados e realizaram a determinação do pH das outras amostras. Ao final, os grupos interagiram e trocaram informações sobre os resultados e lembraram que já conheciam problemas relacionados à acidez/basicidade do solo em relação ao cultivo dos alimentos.

O grupo que pesquisou sobre o uso da borra de café identificou sua acidez e também seu odor, por isso, afastaria as formigas. Além disso, por possuir cafeína em sua composição, mataria os ovos dos insetos, fazendo com que as formigas operárias, percam seus rastros de cheiro. Desse modo, as pupas que acabam de sair dos ovos, nas colônias, ficarão sem alimento e morrerão de fome. Os alunos apresentaram a fórmula da cafeína, sua composição química e os vários elementos químicos presentes nessa composição. A professora fez uma intervenção perguntando qual a função do nitrogênio no solo e, alguns alunos relataram que o nitrogênio serve para fixar as plantas no solo, complementando ser um nutriente responsável pela produção de novas células e crescimento das plantas. Também foi explicado pela professora que uma das fontes do nitrogênio no solo é originado pela decomposição de organismos vivos por certas bactérias. Como alguns alunos relataram que desconheciam a fórmula, a professora explicou no quadro sua composição.

Na etapa seguinte da atividade, os alunos devem localizar os elementos na tabela periódica

Momento 11: Atividade experimental sobre separação de misturas, tabela periódica e vitaminas.

Objetivo: Identificar o processo de separação de misturas, classificar os elementos químicos na tabela periódica e reconhecer os tipos de vitaminas encontrados nos alimentos.

Atividades:

Dividir os alunos em dois grupos para realização de dois experimentos: a) adição de limão ao leite para extração do soro, b) filtração de café para coleta da borra de café.

A segunda etapa da atividade será a leitura e discussão do texto “Métodos de separação de substâncias” (Anexo VII) para estudo dos processos de separação de misturas, relacionando-os aos experimentos realizados. Após a leitura, os alunos devem fazer uma pesquisa sobre a composição química do limão e sobre a reação química entre o limão e o leite. A seguir, identificar, em uma tabela periódica (exposta na sala) e com recurso multimídia, os elementos que contêm nas substâncias químicas que compõem o limão. Além disso, devem receber uma tabela periódica para localizar e colorir os elementos citados, tanto na pesquisa sobre a composição química do limão, quanto os elementos citados no momento anterior (a cinza da madeira, soro do leite, borra de café e sal de cozinha). Ao final, realizar pesquisa em livros da biblioteca sobre tipos de substâncias e sobre processos de separação de misturas, fazendo associações sobre o que foi pesquisado aos experimentos realizados.

Como tarefa para casa os alunos devem levar livros da biblioteca para realizar registro dos diferentes tipos de vitaminas e suas funções no organismo e em que alimentos podem ser encontradas, para relato na aula seguinte.

Observações/percepções:

Para realização do experimento, o grupo responsável pela filtração do pó de café foi composto por oito alunos e o grupo responsável pela separação do soro do leite foi composto por nove alunos. Cada grupo repetiu o experimento para que todos participassem da atividade.

Na separação da borra de café, os alunos adicionaram pó de café em um filtro de pano e, após, adicionaram água quente. No final, eles foram questionados sobre o nome do processo realizado. Em relação à separação do soro do leite, os alunos adicionaram suco de limão e, após, com um filtro de pano, coaram o soro do leite, relatando que o método usado na separação da mistura foi o mesmo (filtração), sendo chamada a atenção pela professora que, no segundo caso, houve reação química, seguida de filtração.

Após a leitura do texto sobre separação de misturas, relacionaram os processos realizados na atividade com outros realizados em casa como na separação de grãos de feijão, aveia e milho, após a colheita.

Ao pesquisar sobre a composição do limão, os alunos relataram que a fruta foi trazida pelos árabes da Ásia e da Índia, que pertencia à família das rutáceas (nome científico *Citruslimoniun*), que havia cerca de setenta espécies e que seriam compostas por proteínas, carboidratos, água, vitaminas (A, B1, B2, B3, C), ferro, magnésio, fósforo, potássio, enxofre e ácido cítrico. Disseram, ainda, que ao adicionar limão ao leite, ocasionou uma quebra das moléculas grandes em partículas menores e que isso ocorreria porque o suco seria composto de ácido clorídrico, enzimas e muco. Ao final, alguns alunos disseram que as partículas formadas no experimento eram parecidas com gelatina (realizado no sexto momento), associando assim, partículas formadas no leite com os aminoácidos que formam as proteínas.

Percebeu-se que os alunos apresentaram dificuldades para entender a pesquisa que realizaram, pois disseram que o limão era composto por gorduras, proteínas, energia e que continha ácido clorídrico (o mesmo do suco gástrico produzido no estômago que tem a função de quebra moléculas grandes dos alimentos em particulares menores). Eles não entenderam que o texto fez uma comparação do caráter ácido do suco gástrico com o ácido cítrico.

Diante disso, foi solicitado que acompanhassem a leitura da pesquisa realizada sobre a composição do limão para que, com as explicações da professora, percebessem a diferença do suco gástrico e do ácido cítrico e, também, a relação do ácido cítrico com o limão.

Na sequência, a professora apresentou, com o uso do computador e recurso multimídia, uma tabela¹² contendo a composição do suco do limão, para que os alunos anotassem.

Na etapa de identificação dos elementos químicos, foi possível perceber que alguns alunos já conseguiam identificar e classificar elementos, mas outros não.

Receberam uma folha (Anexo VIII) com a definição da classificação dos elementos (metais, metalóides, não metais e gases nobres) e os respectivos elementos químicos, para acompanharem leitura e discussão.

Como última etapa da atividade, os alunos pesquisaram sobre as vitaminas de modo geral, sua função no organismo e o que acarretaria a ausência dessas substâncias e, em especial, a vitamina C, presente no limão, mas estudaram as vitaminas. Como pesquisaram 13 vitaminas diferentes, cada aluno explicou uma, indicando sua função, fonte e a carência que provoca no organismo humano. Ao final da apresentação a professora questionou se os alunos sabiam que deveriam ingerir alimentos ricos em vitaminas e se antes da realização da pesquisa sabiam identificar as vitaminas nos alimentos que ingerem no dia a dia. Alguns relatam que os pais estavam sempre falando que deveriam comer bastante quantidade de legumes e frutas para não ficarem doentes, mas não conheciam o fundamento do pedido. Outros relataram que não sabiam da importância das vitaminas presentes nos alimentos. Em relação à identificação das vitaminas, de modo geral, os alunos só identificavam claramente a presença da vitamina C, em alimentos como a laranja e o limão, dizendo que a doença mais comum em casa é a gripe e que a vitamina C é essencial para a defesa do organismo.

Momento 12: Processo de osmose

Objetivo: Estudar o processo de osmose na produção de charque.

Atividades:

Observar o processo de produção de charque em três momentos: a) charque produzido há quatro dias; b) há um dia e c) no momento da observação.

A partir das observações, os alunos devem responder as seguintes questões:

- a) Porque a carne se transforma em charque com a adição de sal?

¹² <http://www2.unifesp.br/dis/servicos/nutri/public/alimento/nutriente/id/09152>. Acessado em: 03/08/2014

- b) O que ocorre com o sal e a carne ao longo do tempo?
- c) Porque microrganismos não se desenvolvem no charque?

Entregar aos alunos uma folha com imagens de células do sangue (Anexo IX) para identificarem o comportamento das células de acordo com a pressão osmótica, para, em grupos, fazer um relato do experimento, entregando os resultados anotados.

Apresentação aos alunos do vídeo “Batata Chorona”¹³, com uma representação do processo de osmose.

Observações/percepções:

Os alunos responderam as questões dizendo que o sal serve para que a carne não estrague, pois quando a carne é exposta ao sol, perde água desidratando o alimento e evitando que ele se decomponha.

Com relação ao processo de osmose, alguns alunos disseram que não sabiam o que seria e outros disseram que não lembravam o nome do processo. A professora complementou dizendo que o salgamento da carne é um processo que serve para impedir que aconteça proliferação de microrganismos. Também comentou que o processo de osmose permite a retirada das moléculas de água, sendo explicado que para impedir a diluição da solução, é necessário aplicar sobre ela a solução uma pressão externa denominada pressão osmótica. A pressão osmótica pode atingir valores muito elevados, no caso das células do sangue é de aproximadamente 7,4 atm quando comparada a da água pura. Os glóbulos vermelhos do sangue, assim como todas as células vivas do organismo, são afetados por diferenças de pressão osmótica.

Em relação às imagens das células do sangue, havia três imagens diferentes, a primeira em que a água está fora da célula, a segunda, em que a água está dentro e fora da célula e a terceira, mostrando a água dentro da célula, deixando-a maior.

A professora explicou que na primeira imagem houve uma pressão osmótica maior, as moléculas de água se difundem para fora da hemácia, fazendo com que ela murche e conseqüentemente enrugue, na segunda, a pressão osmótica foi igual, as moléculas de água se difundem com a mesma facilidade para dentro e para fora da hemácia, não acarretando nenhuma alteração, e na terceira imagem a pressão

¹³Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TksAZAOZv2I>. Acessado em: 05/08/2014.

osmótica foi menor, por isso, o formato (e tamanho) da célula aumenta, com as moléculas de água se difundindo para o interior da hemácia, fazendo com que ela inche, podendo até estourar. Mostra-se, com as imagens que, o aumento da concentração da solução, aumenta a pressão osmótica da solução.

Momento 13: Sal de cozinha: propriedades e caracterização quanto à distribuição eletrônica, ligação química e função química.

Objetivos: Identificar a composição química do sal de cozinha, estudar as funções químicas e as ligações químicas, realizar a distribuição eletrônica dos elementos e localizá-los na tabela periódica.

Atividades:

Os alunos, organizados em quatro grupos, recebem embalagens de sal de cozinha para identificação da sua composição química, sendo que, após identificar a relação das substâncias indicadas na embalagem com os conhecimentos de Química estudados (elementos químicos, tabela periódica, substâncias puras e misturas e funções químicas), devem responder qual a função do iodo no sal de cozinha. A seguir, entregar e orientar os alunos para a leitura, em sala de aula, dos textos “Sal refinado”¹⁴ (Anexo X) e “Sal: Ingerir moderadamente” (Anexo XI).

A professora explica, com uso de multimídia, a distribuição eletrônica, as ligações químicas e a caracterização de funções químicas inorgânicas.

Após, solicitar que localizem na tabela periódica os elementos apontados no texto e realizem a distribuição eletrônica para os elementos da fórmula, representem e indiquem o tipo de ligação química no sal de cozinha, e indiquem a função química a que pertence.

No final, orientar a realização de pesquisa em livros e na internet, sobre o papel/função do sal de cozinha no tratamento de infecções e conservação de alimentos.

Observações/percepções:

As atividades propostas possibilitaram aos alunos explorar conceitos químicos, buscando maior entendimento sobre a composição química e reconhecimento dos elementos químicos presentes na fórmula do sal de cozinha.

¹⁴Disponível em:<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/sal2.asp>. Acesso: 20.09.2014.

Eles disseram que desconheciam a adição de iodo ao sal de cozinha e relataram, ao ler o texto, que conheciam pessoas ou tinham familiares com problemas de tireóide e que não sabiam que essa doença era ocasionada pela carência do iodo.

Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos acompanharam as explicações da professora sobre estrutura atômica, distribuição eletrônica, ligações químicas e funções inorgânicas.

Percebi que não tiveram dificuldade em localizar e identificar os elementos na tabela periódica, nem em acompanhar explicações sobre caracterização do sal de cozinha, apontados no texto, fazendo anotações sobre os tipos de ligações e funções químicas estudadas, percebendo a ocorrência de ligação iônica no composto NaCl e caracterizando-o como pertencente da função inorgânica sal. Na distribuição eletrônica foi preciso fazer um diagrama no quadro negro, para explicar como acontece a distribuição dos elétrons.

A atividade envolvia muitos conceitos já tratados na 8ª série, mas houve necessidade de retomar tais conceitos no contexto do trabalho que estava sendo realizado.

Em relação à pesquisa sobre os elementos cloro e sódio, os alunos relataram que o cloro é um agente bactericida e que, combinado com o sódio (cloreto de sódio) servem para dar sabor na alimentação e, para a conservação dos alimentos. A professora explicou que tanto o sódio como o cloro encontram-se combinados com outros elementos e formam compostos como: o hipoclorito de sódio (NaClO), usado como desinfetante e alvejante, e o hidróxido de sódio (NaOH), também conhecido como soda cáustica, usada na fabricação de sabão e para limpeza de utensílios domésticos, como o forno do fogão.

Momento 14: Propriedades físicas de solventes puros e de soluções: ponto de fusão e de ebulição

Objetivo: Estudar os efeitos nos pontos de fusão e ebulição de um solvente, quando a ele é adicionado um soluto.

Atividades:

Exibição do vídeo “Sal gela a água mais rápido”¹⁵, que mostra um experimento para diminuição da temperatura de congelamento da água provocada

¹⁵Disponível em: [HTTPS://www.youtube.com/watch?v=eMyVEMCYT3Y](https://www.youtube.com/watch?v=eMyVEMCYT3Y). Acessado em 11/08/2014.

pela dissolução de sal de cozinha (NaCl) à água, além disso, explica a caracterização de soluto, solvente e solução e classifica diferentes tipos de soluções. Após, a professora comenta o experimento, procurando ver se os alunos compreenderam o resultado, e orientar uma pesquisa em livros didáticos sobre propriedades coligativas, em especial sobre a crioscopia.

Na sequência, os alunos, divididos em quatro grupos, devem realizar quatro experimentos, sendo que cada grupo deverá realizar um experimento, no laboratório de Ciências. Dois grupos devem verificar o ponto de ebulição da água pura e da água com cloreto de sódio (sal de cozinha). Outros dois grupos farão experimentos sobre o ponto de solidificação, verificando a temperatura de congelamento da água pura e de uma mistura de água e cloreto de sódio (sal de cozinha).

Experimento1: Ponto de ebulição da água.

Materiais e reagentes:

- Fogão
- Béquer de 100mL
- Proveta de 100mL
- Termômetro (110 °C)
- Água

Procedimentos:

- 1º) Em um béquer adicione 100mL água destilada e, aqueça até a sua fervura;
- 2º) Meça a temperatura da ebulição da água e, anote os dados obtidos.

Experimento 2: Ponto de ebulição da água e cloreto de sódio.

Materiais e reagentes:

- Balança
- Fogão
- Béquer de 100mL
- Proveta de 100mL
- Termômetro (110 °C)
- Água destilada
- Cloreto de sódio (sal de cozinha)

Procedimentos:

1º) Em um béquer adicione 100mL a água destilada e 10g cloreto de sódio (sal de cozinha), aqueça a solução até a sua fervura;

2º) Meça a temperatura da ebulição da solução e anote os dados obtidos.

Experimento 3: Ponto de solidificação da água destilada.

Materiais e reagentes:

- Balança
- Freezer
- Béquer de 100mL
- Proveta de 100mL
- Termômetro (110°C)
- Água

Procedimentos:

1º) Em um béquer, adicione 100mL de água destilada,

2º) Após coloque o béquer no freezer e com um termômetro, faça a leitura da temperatura até que a solução atinja ponto de solidificação. Anote os resultados obtidos.

Experimento 4: Ponto de solidificação da água pura e cloreto de sódio.

Materiais e reagentes:

- Balança
- Freezer
- Béquer de 100mL
- Proveta de 100mL
- Termômetro (110°C)
- Água destilada
- Cloreto de sódio (sal de cozinha)

Procedimentos:

1º) Em um béquer, adicione 100mL de água destilada e 10g de cloreto de sódio (sal de cozinha).

2º) Após coloque no freezer e com um termômetro, faça a leitura da temperatura até que a solução atinja ponto de solidificação.

Os grupos devem apresentar os resultados e identificar os solutos e os solventes em cada experimento.

Observações/percepções:

Os alunos fizeram anotações durante a apresentação do vídeo com explicações sobre a caracterização de soluto, solvente e solução e classificação de diferentes tipos de soluções. Apresentaram e explicaram os fatores que levam à diminuição do ponto de congelamento do solvente e o aumento da sua temperatura de ebulição, com a adição de um soluto. Durante os comentários sobre o vídeo, expliquei que ao adicionarmos um soluto a um solvente ocorre uma diminuição da temperatura de congelamento do solvente e um aumento da temperatura de ebulição, e que esses efeitos são conhecidos como propriedades coligativas. Essas propriedades dependem da concentração de partículas do soluto e não da sua natureza.

A propriedade coligativa referente à diminuição do ponto de congelamento de um solvente é denominada "Crioscopia", sendo evidenciada na fabricação de sorvetes, na qual um tambor contendo sorvete a ser fabricado gira dentro de uma solução saturada de sal em água, que permanece no estado líquido, mesmo com uma temperatura por volta de -20°C .

Quando, diante da adição de um soluto não volátil a um solvente, ocorre aumento do ponto de ebulição, referimo-nos a uma propriedade coligativa chamada de ebulioscopia.

Após a realização da pesquisa sobre o abaixamento do ponto de fusão do gelo com a presença de sal, os alunos informaram que a água pura congela a 0°C e ferve a 100°C , mas se adicionarmos sal à água, ela congelará abaixo de 0°C e entrará em ebulição acima de 100°C .

Foi possível perceber que, inicialmente, os alunos não entendiam o significado de ponto de fusão ou de ebulição, ou a explicação de porque a água congelava a 0°C ou fervia a 100°C , mas ao final, com a realização do experimento sobre mudanças de estado físico de substâncias puras e misturas, foram capazes de entender os processos, de interagir e discutir com os colegas sobre as propriedades físicas da água - pontos de fusão e de ebulição. Também com a intervenção da professora os alunos identificaram, de acordo com a experiência, o solvente e o soluto que usaram para realizar os experimentos.

Momento 15: Solubilidade e separação de misturas

Objetivo: Identificar as substâncias encontradas no leite e suas características.

Atividades:

Partindo da pesquisa realizada em livros e na internet (Momento 4), os alunos indicaram que o leite contém albumina, vitaminas e carboidratos. Os alunos responderam os seguintes questionamentos:

- 1) O leite contém água?
- 2) Qual deve ser (aproximadamente) a temperatura que o leite entra em ebulição?
- 3) O que é albumina?
- 4) Quais são os carboidratos presentes no leite?

Os alunos, organizados em grupos de quatro, devem realizar dois experimentos em relação ao leite. (Köhnlein et. al., 2013).

Experimento1: Aquecimento do leite.

Materiais ou reagentes:

- leiteira com tampa;
- sistemas para aquecimento (fogão);
- 200mL de leite;
- coador, funil, colheres e outros materiais que possam ser usados para separar a nata do leite;
- termômetro.

Procedimentos:

- 1) Em uma leiteira, aqueça o leite até a sua fervura;
- 2) Meça a temperatura da ebulição do leite;
- 3) Desligue o aquecimento, tampe a leiteira e aguarde um minuto;
- 4) Retire a tampa com cuidado, virando-a para cima. Observe as gotículas formadas sobre ela. De onde provêm essas gotas? Explique.
- 5) Enquanto aguarda o esfriamento do leite, observe sua camada superficial. O que mais você observa sobre a superfície do leite?
- 6) Após o resfriamento do leite, o que surge sobre sua superfície? Como você caracteriza esse material? De onde ele provém? Como ele é produzido?

7) Como você separaria a nata do leite? Discuta com seu grupo e com o professor qual o melhor procedimento para separar a nata do leite, e realize-o. Após conceitue o que é a nata?

8) Por fim, observe o líquido restante da separação. Podemos dizer que ainda é leite? Há outras substâncias no leite além das que você já identificou? Este líquido é uma substância pura ou uma mistura de substâncias? Essa mistura é homogênea ou heterogênea? Por quê?

Após, a realização do experimento, os grupos apresentam suas respostas para a turma, sendo acompanhadas por explicações complementares da professora sobre os fenômenos observados (quadro8).

Explicação sobre o experimento

Embora existam muitas outras substâncias dissolvidas, o componente mais abundante no leite é a água, que pode ser identificada por meio das gotas condensadas que ficam na tampa da panela quando se ferve o leite. Quando aquecemos certo volume de água, rapidamente observamos a liberação de bolhas de vapor— mesmo antes da fervura. Quando a temperatura do leite aumenta, formam-se bolhas de vapor d'água que sobem até a superfície por causa da diferença de densidade entre elas e o líquido. Quando as bolhas chegam à superfície do leite, não conseguem romper a camada superficial do líquido, pois as gorduras e proteínas dissolvidas no leite se acumulam em sua superfície dando resistência à película superficial. Consequentemente, as bolhas inteiras, sem arrebentar, empurram para cima a camada superficial do líquido, formando espuma. O vapor se forma com o aumento da temperatura e, então, as bolhas ficam cada vez maiores. Com várias bolhas de vapor, o leite vai gradativamente aumentando de volume, e acaba derramando. Podemos dizer, então, que o leite é uma emulsão que apresenta como principal emulsionante a caseína.

Já a formação de nata e de gotículas amarelas semelhantes ao azeite indica a presença de gordura no leite. Para que os alunos relacionem suas observações com as observações da embalagem, sugere-se que observem a superfície do leite fervido.

Quadro 8. Adaptação do texto sobre explicação do experimento. (KÖHNLEIN,2013).

Experimento 2: Azedamento do leite.

Os alunos deverão anotar suas observações sobre o experimento.

Materiais e reagentes:

- uma leiteira e um copo de vidro;
- fogão;
- dois pedaços de pano fino;
- uma colher de cabo longo ou um bastão de vidro;
- 200mL de leite;
- 10mL de limão;
- Potes.

Procedimentos:

- 1) Aqueça o leite, até ficar morno (cuide para não ferver);
- 2) Retire-o do fogo e acrescente limão aos poucos. O que você observa?
- 3) O material formado é uma das proteínas do leite: a caseína. Coe a caseína utilizando um dos pedaços de pano. Coloque o filtrado em um béquer de 250 ml e o soro em outro recipiente de vidro;
- 4) Lave a panela que continha o leite, para utilização na próxima etapa; Observe e descreva o aspecto do soro. Compare o soro do leite com água pura. Este líquido poderia ser chamado de leite? Poderia ser chamado de água? Seria ainda uma mistura?
- 5) Aqueça agora o soro deixando-o ferver;
- 6) Após algum tempo de fervura, o que você observa?
- 7) O novo material formado, de aspecto similar a uma cola, é outra proteína do leite: a albumina. Tal como procedeu com a caseína, coe o material para reter a albumina no pano e recolha o soro no béquer, que já deverá estar limpo;
- 8) Compare as quantidades de caseína e de albumina que seu grupo obteve. Qual se formou em maior quantidade?
- 9) Observe atentamente o líquido obtido na última separação. Ele ainda é uma mistura de substâncias?

Para complementar as informações, realizar a leitura do texto contendo explicações, complementadas pelas explicações da professora, sobre os fenômenos observados (quadro 9).

Explicação sobre o experimento

A adição do suco de limão ao leite após o primeiro aquecimento (sem ferver) provoca formação de grumos de um material branco, que é a caseína. No segundo aquecimento (após algum tempo de fervura), a substância formada é outra proteína do leite: a albumina. A separação da albumina por aquecimento do soro até a fervura é um processo semelhante ao que costumam fazer algumas famílias de origem italiana de estado do Rio Grande do Sul para obtenção da “puína”, um alimento constituído basicamente de albumina. A albumina também é encontrada na clara do ovo e é importante para aumentar a massa corporal no organismo humano.

Quadro 9. Texto com a explicação do experimento sobre o azedamento do leite. (KÖHNLEIN,2013).

Observações/percepções:

Os alunos, divididos em grupos, discutiram as perguntas feitas pela professora e escolheram um colega para registrar as anotações e outro colega para realizar a apresentação para a turma.

Durante a apresentação, todos os grupos relataram que o leite contém água, e dois grupos responderam que a temperatura do leite ao ferver é de aproximadamente 100 °C e os outros grupos responderam que não sabiam qual era a temperatura que o leite fervia, pois nunca tinham feito essa medida. Ao explicarem a constituição da albumina, um grupo disse ser uma proteína presente nas glândulas mamárias, dois grupos disseram ser uma proteína encontrada no leite da vaca e de mulheres quando amamentam, e também citaram ser uma substância utilizada por praticantes de musculação para fortalecerem os músculos, outro grupo disse, ainda, ser uma substância presente no leite. Em relação aos carboidratos, três grupos citaram sacarose, lactose, frutose e galactose e um não respondeu.

Todos os grupos realizaram os experimentos, de acordo com as orientações da professora, e responderam os questionamentos propostos durante o experimento.

Os alunos perceberam a formação de gotículas de água na tampa da leiteira, dizendo que elas provinham da composição do leite. Quando o leite foi resfriado disseram que na sua superfície formou-se a nata, sendo que essa parcela de gordura faz parte da composição do leite. Todos os alunos responderam que a melhor maneira de separar o leite da nata seria usando um coador. Ao observarem o líquido que restou da separação da nata e do leite disseram que, além da água, haveria outras substâncias, comentando que o que tinha restado de líquido era uma mistura de substâncias, com uma única fase, caracterizando uma mistura homogênea.

Ao realizar o experimento sobre o azedamento do leite, os alunos estavam atentos, citaram que o leite estava talhando e que, conforme tinham pesquisado, a adição do limão separa a caseína e o soro do leite.

Perguntados sobre o que seria a caseína, o grupo que pesquisou a composição do leite respondeu que é uma proteína encontrada no leite dos mamíferos e tem a função de unir as moléculas de água com a gordura no leite e que, nos seres humanos, tem função na manutenção do ganho de massa muscular.

Após, os alunos descreveram o aspecto do soro como um líquido amarelado, uma mistura homogênea, diferente da cor do leite e da água e que o soro não poderia ser chamado nem de leite, nem de água.

Ao aquecer o soro do leite, os alunos observaram e falaram que a mistura formada era conhecida e que realizavam esses procedimentos em casa para obtenção da puína, utilizada na alimentação, mas que não sabiam que aquela substância obtida seria à base de albumina.

Os alunos fizeram, ainda, uma comparação da quantidade originada de caseína e albumina dizendo que a primeira foi obtida em uma quantidade maior e que a caseína é uma substância que os pais usavam para produção de queijo. Ao final, a professora fez uma síntese sobre os experimentos com explicações e justificativas para os resultados encontrados.

Momento 16: Carboidratos

Objetivo: Compreender a importância dos carboidratos e sua função no organismo dos seres humanos.

Atividades:

Os alunos são convidados a responder as questões que seguem, visando, em um segundo momento, caracterizar carboidratos.

- 1) O que você entende por uma alimentação equilibrada?
- 2) Quais as necessidades de nutrientes do nosso organismo?
- 3) Você sabe os nutrientes contidos na sua alimentação?

Os alunos, organizados em grupos, devem registrar as respostas e apresentar para a turma.

Após, devem assistir a um vídeo¹⁶ sobre um trabalho desenvolvido por alunos da educação básica, com apresentação de duas pesquisas, uma realizada em livros e outra em uma indústria química, e uma entrevista com uma professora falando sobre os carboidratos encontrados nos alimentos, sua caracterização e função no organismo.

¹⁶ Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/18470/open/file/video.html?sequence=3&eventSource=2>. Acesso 05/12/2014.

Na sequência, é solicitado aos alunos escreverem uma de suas refeições e, em grupo, pesquisar sobre a quantidade equivalente de carboidratos presentes nos alimentos ingeridos na refeição descrita.

Ao final, devem confeccionar cartazes sobre o tema alimentação saudável para expor no refeitório da escola.

Observações/percepções:

Sobre o que consideraram uma alimentação equilibrada, disseram que seria comer regularmente, mas sem exageros, produtos não industrializados, alimentos saudáveis e sem agrotóxicos.

Em relação aos alimentos que nosso corpo necessita, disseram ser preciso retirar dos alimentos: nutrientes, vitaminas, cálcio, ferro, potássio, carboidratos, entre outros, para a obtenção de energia para as células.

Os alunos não sabiam muito sobre a composição dos alimentos, e justificaram dizendo que consumiam alimentos produzidos nas suas casas, sem rótulos, e que, quando compravam alimentos não produzidos por eles, não tinham o hábito de ler os rótulos.

Em relação ao vídeo, acompanharam atentamente a exibição e demonstraram reconhecer alimentos fontes de carboidratos, os diferentes tipos de carboidratos e suas funções no organismo humano.

Cada grupo de alunos fez um relato de alimentos ingeridos em uma refeição e, com auxílio do *site Myfitnesspal*¹⁷, puderam calcular a quantidade de carboidratos ingerida na refeição. No começo os alunos não queriam citar os alimentos, mas aos poucos foram dando as informações. Como exemplo, o grupo 1, composto por quatro alunos, descreveu os seguintes alimentos referentes a um almoço simulado (Figura10):

¹⁷Aplicativo que permite calcular a composição de cada alimento em relação à quantidade de carboidratos, proteínas, gorduras e sódio que uma pessoa ingeriu por refeição.

	Calorias	Carboidratos	Gorduras	Proteínas	Sódio	Açúcar
Almoço						
Arroz+feijão, 1 porção	200	44	0	10	0	0
Caseira – Carne de porco 50g, 100g.	149	0	3	28	0	0
Rúcula Crua – 1 prato de sobremesa	7	0	0	0	0	0
Total	356	44	3	38	0	0

Figura 10. Cálculos referentes à quantidade de carboidratos presentes em alimentos ingeridos em um almoço.

Fonte: <https://www.myfitnesspal.com/pt/>

Os cálculos serviram para que os alunos tivessem uma ideia da quantidade de carboidratos nos alimentos.

Na confecção dos cartazes, todos participaram com bastante interesse, procurando imagens sobre alimentos saudáveis.

Ao final, procuraram a merendeira da escola para fixarem os cartazes no refeitório.

Os alunos de outras turmas da escola gostaram do trabalho e também comentaram sobre a ingestão de alimentos saudáveis.

Momento 17: Mapas conceituais

Objetivo: Relacionar conceitos estudados em mapas conceituais.

Atividades:

Após o estudo dos conceitos indicados pelos alunos na construção de mapas conceituais no início do projeto, propor que construam novamente os mapas, visando conhecer as relações que conseguem estabelecer entre os conceitos estudados.

Os alunos, organizados em grupos, constroem novamente um mapa conceitual, escolhendo um “produto” estudado no momento 5 (borra de café, soro do leite, sal de cozinha e cinza da madeira), envolvendo os conceitos estudados. Os alunos podem usar materiais como: pincel, papel pardo e régua, para a construção em aula dos mapas conceituais, contando com a ajuda da professora.

Observações/percepções:

Os alunos construíram os mapas conceituais em forma de cartazes (Anexo XII), os quais foram reconstruídos pela professora com o auxílio do *CmapTools* (Figuras 12, 14, 16 e 18). A título de comparação com os primeiros mapas construídos esses são apresentados a seguir (Figuras 11, 13, 15 e 17).

Cinza da madeira – 1º mapa conceitual

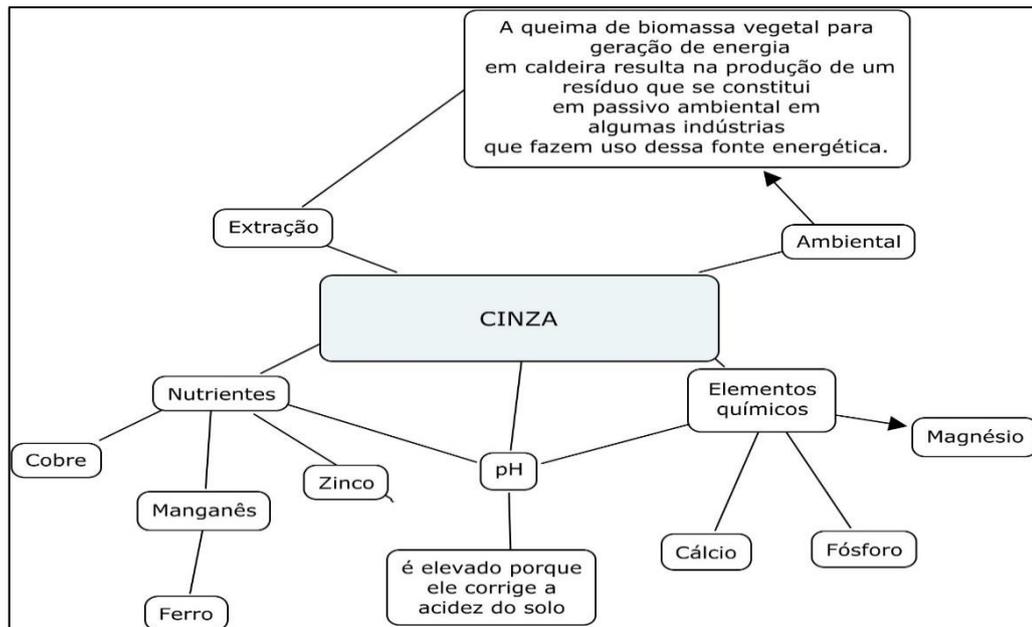


Figura 11. Mapa conceitual A - CINZA DA MADEIRA (início do projeto).
Fonte: Produção dos alunos

Cinza da madeira – 2º mapa conceitual

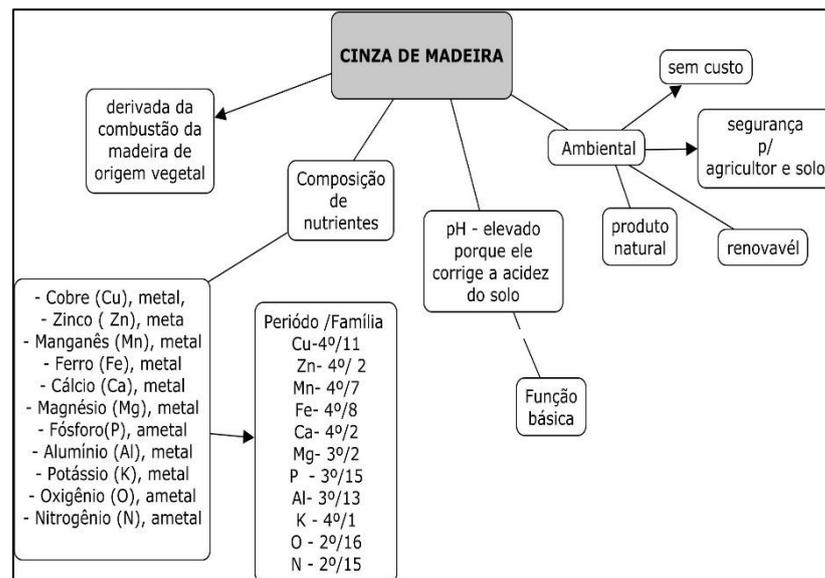


Figura 12. Mapa conceitual B - CINZA DA MADEIRA (final do projeto).
Fonte: Produção dos alunos

Ao comparar os mapas A e B (Figuras 11 e 12), é possível observar que o mapa construído no final das atividades contempla um maior número de elementos e também é inserida a questão ambiental. Com relação ao pH, além de estabelecer relações com a acidez do solo, os alunos também fizeram relações com as funções químicas. Sobre a questão dos nutrientes, percebe-se que eles ainda apresentaram dificuldades em associá-los aos diferentes tipos de alimentos ou à alimentação

saudável, mas estabeleceram relações dos nutrientes com a composição química dos alimentos, conseguindo identificar elementos químicos e sua classificação na tabela periódica.

Soro do leite – 1º mapa conceitual

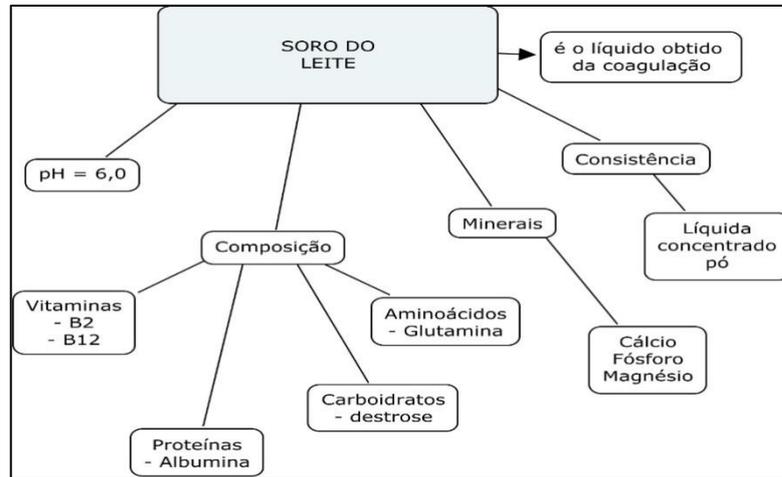


Figura 13. Mapa conceitual C - SORO DO LEITE (início do projeto)
Fonte: Produção dos alunos

Soro do leite – 2º mapa conceitual

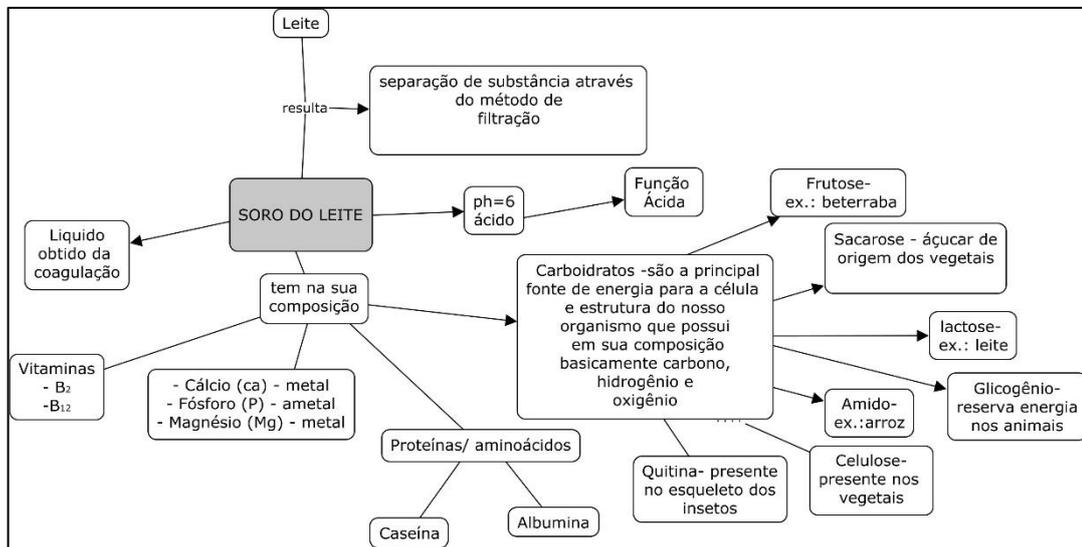


Figura 14. Mapa conceitual D - SORO DO LEITE (final do projeto).
Fonte: Produção dos alunos

Ao compararmos os mapas conceituais C e D (Figuras 13 e 14), podemos observar que os alunos demonstraram um entendimento melhor dos conceitos no segundo mapa (Figura 14), identificando as funções químicas e relacionando com o pH, reconhecendo que o soro do leite é ácido e relacionando as proteínas com os aminoácidos. Em relação aos carboidratos, conseguiram identificar o significado do termo carboidratos, relacionando os elementos químicos com a composição química dos carboidratos. Também indicaram ter compreendido os processos de separação de misturas, com a caracterização de cada processo.

Borra do café – 1º mapa conceitual

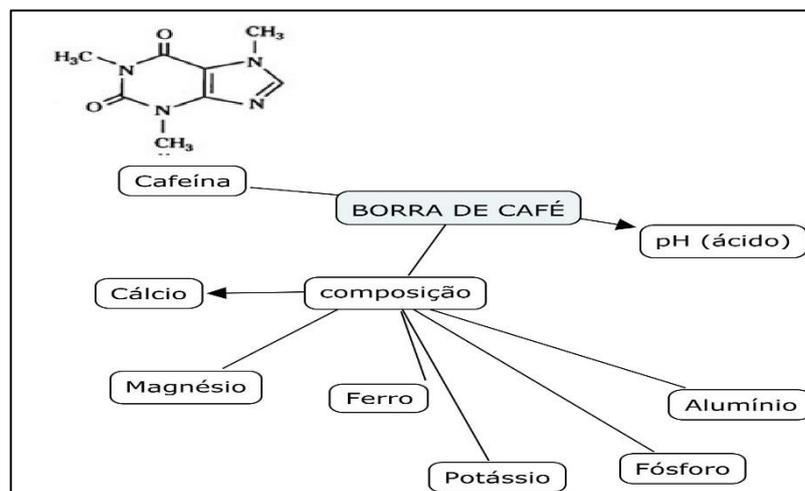


Figura 15. Mapa conceitual E - BORRA DE CAFÉ (início do projeto).

Fonte: Produção dos alunos

Borra do café – 2º mapa conceitual

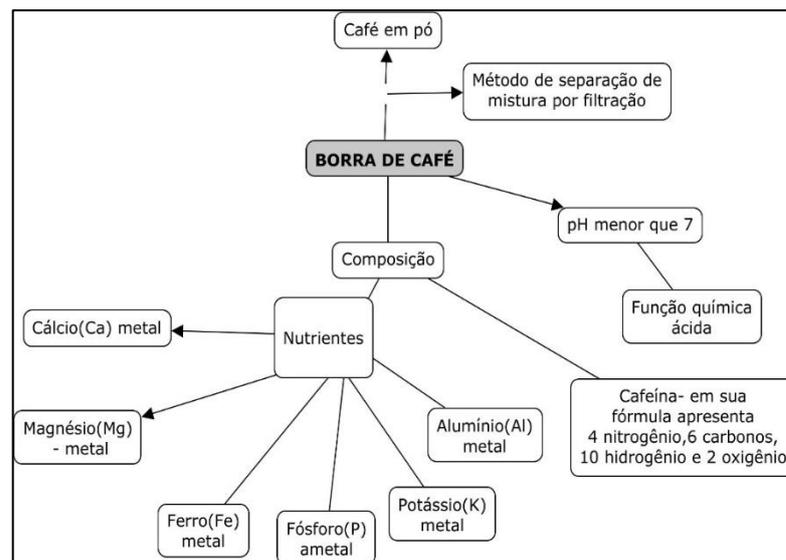


Figura 16. Mapa conceitual F - BORRA DE CAFÉ (final do projeto).

Fonte: Produção dos alunos

Ao compararmos os mapas conceituais E e F (Figuras 15 e 16), é possível perceber que os alunos também apresentaram avanços em relação aos conceitos químicos, pois, além de caracterizarem processos de separação de substâncias, relacionaram os nutrientes com os elementos químicos, identificando-os com o símbolo e classificando-os na tabela periódica. Fizeram, também, associações do pH com a função química, e representaram a composição química da cafeína pela sua fórmula molecular.

Sal de cozinha – 1º mapa conceitual

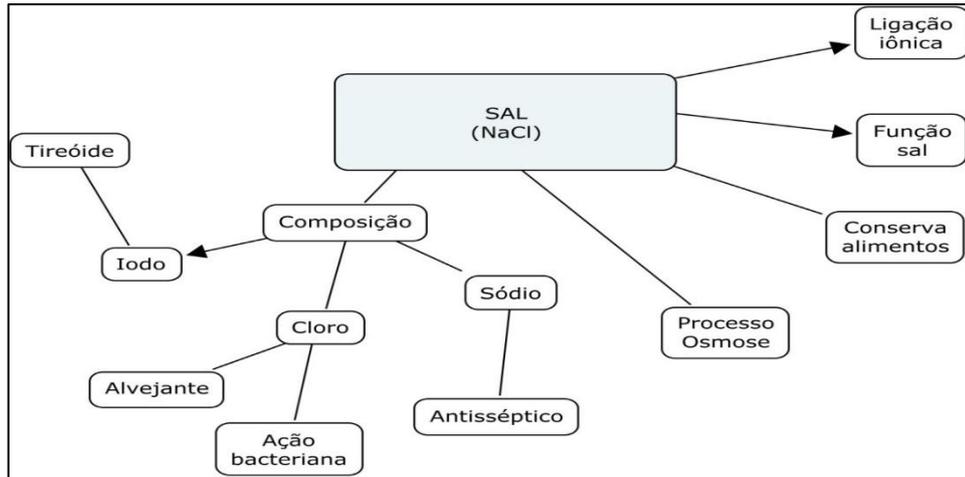


Figura 17. Mapa conceitual G - SAL DE COZINHA (NaCl) (início do projeto).
Fonte: Produção dos alunos

Sal de cozinha – 2º mapa conceitual

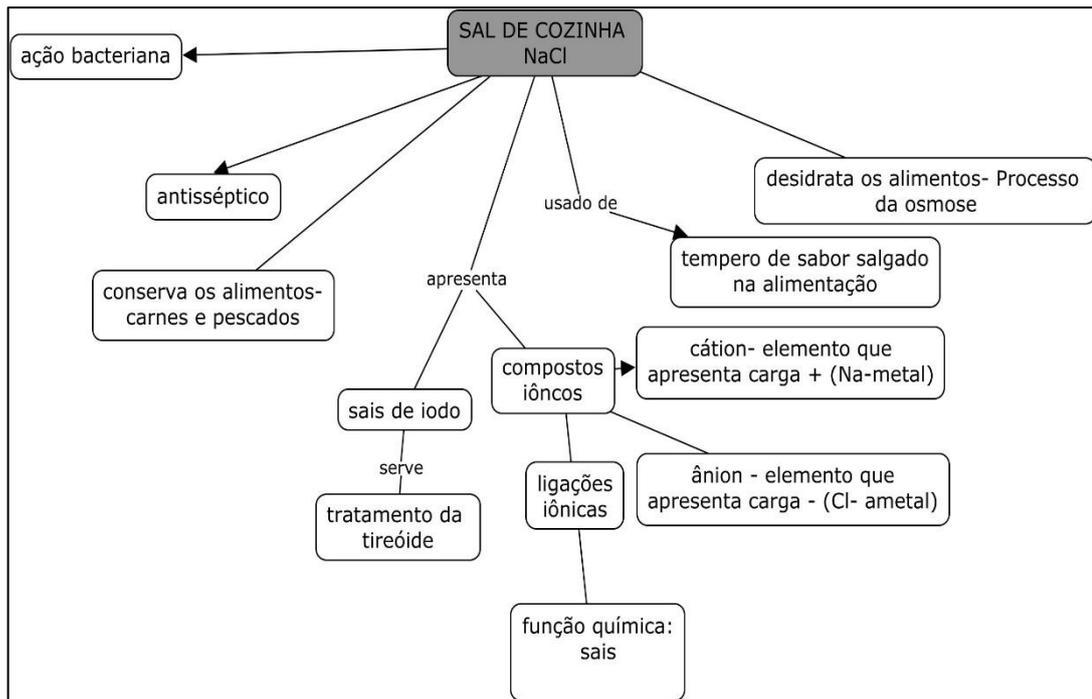


Figura 18. Mapa conceitual H - SAL DE COZINHA (NaCl) (final do projeto).
Fonte: Produção dos alunos

Comparando os mapas G e H (Fig.17 e 18), é possível perceber uma evolução das associações feitas pelos alunos sobre os conceitos estudados. No entanto, ainda há equívocos na compreensão de alguns conceitos e de processos aos quais estão envolvidos como, por exemplo, ao dizerem que o sal de cozinha é um agente bacteriano e antisséptico, pois o sal não possui tal ação, mas

impossibilita o desenvolvimento de bactérias e protozoários nos alimentos por desidratação. No caso da carne, como os microorganismos necessitam de um ambiente úmido para seu desenvolvimento, a “retirada” de umidade pelo sal faz com que não aja ação desses agentes, havendo conservação do alimento.

De modo, geral, a atividade de reconstrução dos mapas conceituais mostrou ter havido, por parte dos alunos, uma maior apropriação dos conhecimentos químicos trabalhados, pois conforme foram estudando as situações onde utilizavam diferentes substâncias para resolver as questões que vivenciam no dia a dia, foram pesquisando e anotando as explicações para os resultados das práticas que realizavam e que, no início da intervenção didática, na maioria das vezes, não sabiam como ou por que os “produtos” utilizados funcionavam e resolviam os problemas detectados.

O fato de os grupos terem que fazer questionamentos e esclarecer dúvidas para relacionar conceitos e colocar palavras de ligação que explicassem a construção dos mapas conceituais, como foi o caso das relações que conseguiram estabelecer entre compostos iônicos, (que inicialmente só conseguiam associar a cátions e ânions) com as ligações iônicas e com a função química, mostra um pouco esse avanço.

Com relação à organização dos assuntos nos mapas, alguns ainda lembram um pouco os fluxogramas, mas entende-se que estabeleceram mais relações entre os conceitos e fizeram consultas em seus cadernos e anotações com mais autonomia em relação às primeiras construções.

Momento 18: Avaliação das atividades de ensino

Objetivo: Propor aos alunos um instrumento de avaliação da proposta de ensino.

Atividades:

Questionário de avaliação sobre a proposta de atividades pedagógicas

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____

01. Durante a proposta pedagógica foram abordadas algumas estratégias didáticas, mostradas abaixo, para o ensino de vários conteúdos químicos.

Atribua uma nota de 1 a 5 para avaliar a maneira como cada uma delas foi conduzida durante o desenvolvimento do projeto.

- | | | | |
|-------------------------------|-----|------------------------|-----|
| (I) Textos | () | (II) Experimentos | () |
| (III) Aulas no laboratório de | () | (IV) Mapas conceituais | () |

informática

- (V) Vídeos () (VI) Saída a campo ()
 (VII) Confeção de cartazes () (VIII) Pesquisa em livros ()
 (IX) Trabalhos em grupos ()

02. Qual era a sua expectativa antes de iniciar o projeto com relação à aprendizagem? _____

03. Ao longo e ao final do projeto, indique três expectativas que foram atendidas e três que não foram atendidas.

04. Você percebe alguma relação entre os conhecimentos químicos vivenciados na proposta pedagógica e situações do cotidiano? Se sim, dê alguns exemplos?

05. Houve alguma alteração no seu grau de interesse pelo estudo da Química? Se sim, indique quais assuntos ou temas. _____

06. Que sugestões você poderia fornecer para a melhoria da proposta pedagógica? _____

07. Outros comentários sobre a proposta realizada.

5.3 INTERVENÇÃO DIDÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao longo da intervenção didática foi possível perceber o envolvimento dos alunos e da comunidade escolar nas atividades planejadas, bem como indicativos de aprendizagens realizadas, sendo que, ao final da intervenção, trago mais algumas

considerações apontando contribuições da proposta para o ensino de química e aprendizagens dos alunos.

A tentativa de reunir essas contribuições possibilitou sistematizar os diferentes momentos da intervenção em relação a resultados que indicam o alcance de objetivos conceituais (C), procedimentais (P) e atitudinais (A), elencados na proposição do desenvolvimento de práticas educativas de valorização dos saberes populares na educação escolar. Esta síntese é apresentada no Quadro que segue (Quadro 10).

Momentos	Contribuições
1	Compreensão da presença da Química no seu cotidiano e sua importância para a vida humana. (P/A)
2	Associação de conceitos/conteúdos de Química às práticas e ações vivenciais. (C/P)
3	Comunicação de saberes populares em vivências e aproximação com conhecimentos de ciências/química (P)
4	Realização de pesquisa em livros e na internet (P) Organização dos dados pesquisados para associação do uso de substâncias para resolver problemas que se apresentam no dia a dia com conteúdos de química (C/P) Trabalho em grupo e socialização de resultados, com desenvolvimento de interação e colaboração (P/A) Participação e iniciativa para tirar dúvidas com colegas e com a professora (A)
5	Construção de mapas conceituais (C/P) Interação e colaboração para trabalho em grupo (A) Desenvolvimento de comunicação e expressão na socialização dos trabalhos (P) Relação dos saberes populares com os conceitos de química (C)
6	Compreensão sobre função das proteínas/aminoácidos (C) A importância de hábitos alimentares saudáveis, higienização dos alimentos e a importância de termos um organismo saudável (C/P/A) Participação e envolvimento dos alunos (A)
7	Compreensão de alternativas orientadas pelos técnicos com relação ao uso de produtos caseiros que substituem o uso dos agrotóxicos; (C/P/A) Participação, interação; (A)
8	Informações sobre o uso de produtos usados no dia a dia sobre orientações, indicações e como prevenir uma contaminação (C/P/A) Realização de pesquisa sobre os produtos (P) Interesse entusiasmo e ajuda entre os alunos (A)
9	Participação dos alunos durante as discussões (P/A) Associação de funções inorgânica e questões ambientais com a explicação dos saberes populares (C)

10	<p>Interação da comunidade em geral, aluno e escola (A)</p> <p>Interesse, interação e troca de informação sobre os resultados obtidos (P/A)</p> <p>Relação da tabela periódica e determinação do pH química com os saberes populares (C)</p> <p>Realização de exercícios trabalhados (C)</p>
11	<p>Participação e interação dos alunos (P/A)</p> <p>Relação com os conteúdos de química com os saberes populares (C)</p> <p>Interpretar texto (P)</p> <p>Identificação de conceitos sobre a classificação dos elementos e vitaminas (C)</p>
12	<p>Entendimento sobre a importância do sal de cozinha na conservação dos alimentos (C/P)</p> <p>Identificação do processo de Osmose (C)</p> <p>Relação da célula do sangue com a pressão osmótica. (C)</p>
13	<p>Estudo de conceitos químicos como: tipos de ligações e funções químicas, distribuição eletrônica, elementos químicos (C)</p> <p>Importância do NaCl para a alimentação e conservação dos alimentos (C/P)</p>
14	<p>Compreensão sobre a composição do sal de cozinha indicados nas embalagens, envolvendo elementos químicos, tabela periódica, substâncias puras e misturas e funções químicas através de atividade experimental(C/P)</p>
15	<p>Entendimento sobre substâncias encontradas no leite e solubilidade da água, através de experimentos (C/P)</p> <p>Trabalhar em grupo com discussão, interação e participação dos alunos (A)</p>
16	<p>Incentivar hábitos de alimentação saudáveis (A)</p> <p>Leitura de rótulos dos alimentos industrializados (P)</p> <p>Desenvolvimento de cálculos sobre a quantidade de carboidratos presentes nos alimentos ingeridos (C)</p> <p>Entendimento sobre a importância dos carboidratos e função no organismo (C)</p> <p>Construção de cartazes sobre alimentação saudável (P)</p>
17	<p>Trabalho em grupo e socialização dos temas estudados (P/A)</p> <p>Relação com os conteúdos de química com os saberes populares no final da proposta de intervenção (C)</p> <p>Construção dos mapas conceituais, relacionando os conteúdos e temas estudados (C/P)</p>
18	<p>Avaliar a proposta de ensino. (P)</p>

Quadro 10. Contribuições e aprendizagens observadas com a proposta de intervenção.

Fonte: Produção da autora

6 SABERES POPULARES E IMPLICAÇÕES NO CURRÍCULO E NA PRÁTICA DOCENTE

Com a pesquisa em documentos, como o Projeto Político Pedagógico e os planos de ensino de Ciências (8ª série) e de Química (1º ano do EMP) e em documentos legais sobre a proposta curricular e princípios orientadores do Ensino Médio Politécnico (SEDUC/RS), foi possível realizar uma análise do currículo de Química, em relação à proposição de reforma curricular instituída em 2012.

A partir da análise curricular, houve a intenção de organizar e desenvolver uma proposta de ensino e, para tal, foi realizada pesquisa com alunos para, conhecendo o que sabiam envolvendo conceitos de Química e o que tinham interesse em aprender, fazer levantamento de interesses e registrar as suas manifestações sobre o desenvolvimento da proposta. Também foram registradas manifestações de funcionários e da direção da escola acerca do trabalho proposto.

A intervenção didática planejada foi caracterizada pela organização de práticas pedagógicas que valorizassem os saberes populares dos alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio Politécnico, da Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar, possibilitando reunir dados sobre o acompanhamento dos alunos às ações propostas.

Para analisar os dados coletados e organizados, optou-se por uma aproximação ao método qualitativo, numa visão fenomenológica, na qual a pesquisa, para Bicudo (2011), configura-se como um ato que privilegia a descrição da experiência vivida, que acolhe o percebido e o enlaça no movimento da consciência que, efetua a ação de tender em uma direção, refletindo sobre o percebido.

A organização de elementos produzidos em diferentes momentos da pesquisa, baseada na centralidade da cultura local e nos saberes populares da comunidade escolar, possibilitaram chegar a eixos analíticos que podem ser associados à problematização e enfrentamento de condicionantes da prática docente, como são o currículo e o conhecimento validado na educação escolar.

6.1 CURRÍCULO: UM ESPAÇO DE VALIDAÇÃO DE SABERES E PRÁTICAS

Como já dito anteriormente, O IDEB da escola de onde os alunos vieram (Instituto Estadual São João Batista – Herval) para ingressar na Escola Estadual Ensino Médio e Fundamental Corinto Ávila Escobar (escola pesquisada), vem diminuindo nos últimos anos, tendo apresentado queda de 3,9 para 3,1 nos anos de 2009 e 2011. Em função disso, houve mobilização da direção para a promoção de alternativas, com o objetivo de melhorar esse indicador.

Uma das primeiras mudanças foi a proposta de construção do Projeto Pedagógico, com a participação de professores, direção, supervisão e comunidade escolar. A partir disso, os professores e a equipe diretiva reorganizaram a proposta curricular de cada área, no âmbito da proposta do Ensino Médio Politécnico. Nesse sentido, a construção do PP da escola foi o ponto de partida para problematizar critérios de seleção de conteúdos e de metodologias para o ensino, nas diferentes áreas.

Vasconcellos (1995, p.143) entende o Projeto Pedagógico como:

[...] instrumento teórico-metodológico que visa ajudar a enfrentar os desafios do cotidiano da escola, só que de uma forma refletida, consciente, sistematizada, orgânica e, o que é essencial, participativa. É uma metodologia de trabalho que possibilita re-significar a ação de todos os agentes da instituição.

No caso da disciplina de Química, os critérios para a seleção de conteúdos para o 1º ano do Ensino Médio Politécnico, tiveram como ponto de partida os saberes dos alunos. Assim, na dissertação de mestrado, foi apresentado o planejamento e o relato do desenvolvimento de uma proposta de ensino que contém essa intenção e que, de alguma forma, cria uma ruptura com o currículo tradicional que havia na escola.

A pesquisa empreendida possibilitou compreender que o currículo não deve ser pensado fora de sua constituição histórica, nem tomado apenas como organizador de conteúdos. O currículo, como expressão do conhecimento organizado, implica em produções e relações sociais de poder no interior da escola e da sociedade, sendo uma arena política que envolve ideologia, cultura e poder (MOREIRA e SILVA, 2005).

Nesse sentido, ao analisar planos de ensino de Ciências (8ª série) e de Química (1º ano do EMP), foi possível evidenciar uma sequência linear de conteúdos (quadros 11 e 12), que parece não reconhecer o contexto dos alunos e não dialogar com outros saberes que, por sua vez, instituem práticas educativas para os sujeitos que vivem em uma zona rural e trabalham com seus pais na lida do campo.

Ciências – Química – 8ª Série
Ciclo da Matéria
Relação matéria/energia
Propriedades da Matéria
Fenômenos Químicos e Físicos
Agentes Físicos e Químicos
Estado Físicos da Matéria
Mudança de Estado Físico da Matéria
Átomo
Elemento Químico
Classificação Periódica dos elementos
Tabela Periódica
Misturas, processo de separação de misturas
Ligações Químicas
Reações Químicas
Leis das reações Químicas

Quadro 11. Listagens de conteúdos pesquisados em Ciências - Química – 8ª série
Fonte: Produção da autora

Química – 1º ano do EMP
Introdução à química
Misturas- Propriedades físicas da matéria
Elementos Químicos
Atomística
Classificação periódica dos elementos químicos
Ligação e interações químicas
Número de oxidação
Funções Químicas
Reações Químicas

Quadro 12. Listagens de conteúdos pesquisados de Química – 1º ano do EMP
Fonte: Produção da autora

Percebe-se nos planos de ensino que a maior parte dos conteúdos tratados no primeiro ano, teriam sido estudados na 8ª série, indicando um adiantamento para

a disciplina de Ciências (Química) no Ensino Fundamental, daquilo que seria ensinado em Química no Ensino Médio, e isso não é uma característica da escola do campo, também nas escolas da região urbana essa “lógica” se repete. Talvez um dos motivos para os casos de dificuldade encontrada pelos alunos com a disciplina de Química, esteja aí, repetições, ensino descontextualizado (que inicia no Ensino Fundamental e se perpetua no Ensino Médio).

Conforme Milaré e Pinho-Alves (2010), os conteúdos previstos para a disciplina de Ciências, além de serem muitos, são repetidos no Ensino Médio. Essa antecipação de conteúdos de maneira descontextualizada, e fragmentada, não acrescenta muito à formação dos estudantes do Ensino Fundamental (CAMPELO, 2015). Ao contrário do desejado, isso pode reforçar a aprendizagem mecânica de conceitos e contribuir para que os alunos não gostem de Química, antes mesmo de ingressar no Ensino Médio.

Como já dito, a intervenção didática para o 1º ano do Ensino Médio Politécnico desenvolvida, caracteriza, de certo modo, um movimento de ruptura com o modelo curricular que vinha sendo normalmente trabalhado nas escolas públicas de Herval. Mudar a forma de compreender os conteúdos de ensino, em função das finalidades da educação em Ciências/Química da comunidade escolar, foi um dos esforços empreendidos nesse trabalho.

Para Freire (2006, p. 45),

é preciso que a educação esteja - em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos - adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história [...] uma educação que liberte, que não adapte, domestique ou subjugué.

O autor ressalta, ainda, a importância dos educadores terem voz para participar, efetivamente, do processo de decisão sobre as políticas curriculares no âmbito da escola. Entende, assim, que a escola democrática somente se faz em um espaço/tempo no qual são gestadas e praticadas as políticas curriculares. Ele critica severamente os “pacotes” curriculares que, em nome da sabedoria pedagógica ostentada pelas elites intelectuais, silenciam os docentes, privando-os de liberdade e autoridade para fazer escolhas, pois, para ele, a “liberdade e a autoridade docentes, democráticas, precisam estar apoiadas na competência profissional dos professores” (FREIRE, 2006, p.95).

Neste sentido, ao propor reorganizar o currículo considere as dificuldades dos alunos em relacionar seus saberes com os conteúdos trabalhados na disciplina de Química, procurando ver as necessidades dos sujeitos em compreender conceitos e relações entre conceitos, de modo a avançar na perspectiva de construção de práticas que concretizassem as transformações desejadas, devendo ser a prática,

sustentada pela reflexão enquanto práxis, mais do que ser entendida como um plano que é preciso cumprir, pois se constrói através de uma interação entre o refletir e o atuar, dentro de um processo circular que compreende o planejamento, a ação e a avaliação. (...) A práxis opera num mundo de interações, que é o mundo social e cultural, significando, com isso, que não pode se referir de forma exclusiva a problemas de aprendizagem, já que se trata de um ato social, o que leva a ver o ambiente de aprendizagem como algo social, entendendo a interação entre o ensino e a aprendizagem dentro de determinadas condições. (SACRISTÁN, 1999, p. 48 e 49)

Para esse autor, a escola deve possibilitar o debate, discutir e dialogar para conseguir alcançar a compreensão sobre a realidade circundante e, assim, ser possível escrever a história das mudanças e das transformações. E isso aparece indicado na proposta do Ensino Médio Politécnico (SEDUC-RS/2011-2014), quando recomenda que os conteúdos sejam organizados a partir da realidade vivida pelos alunos e alunas e da necessidade de compreensão desta realidade para o entendimento do mundo. A proposta EMP orienta, também, sobre o reconhecimento dos saberes na construção curricular, ao afirmar

a centralidade das práticas sociais como origem e foco do processo de conhecimento da realidade, o diálogo como mediação de saberes e de contradições e entende que a transformação da realidade se dá pela ação dos próprios sujeitos. Em decorrência, assume a complementaridade entre todas as formas de conhecimento, reconhecendo que o saber popular se constitui no ponto de partida para a produção do conhecimento científico (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

De acordo com a listagem de conteúdos encontrada nos planos de ensino, a escola, em seu currículo, não segue essa orientação, sendo essa intenção de mudança que motivou a construção da proposta de intervenção que foi realizada na escola. Para tal, foram organizadas atividades de ensino tomando como eixo os saberes populares dos alunos, articulando-os a conteúdos de Química que explicassem/justificassem os resultados narrados e sobre o uso de substâncias/alimentos nas ações cotidianas dessa comunidade. Foi viável reordenar e reorganizar os conteúdos normalmente trabalhados no 1º ano, mas também inserir conteúdos de outras séries, de forma a atender as demandas do tema proposto.

A seguir, trago alguns exemplos de atividades realizadas na intervenção didática (ver capítulo 5), uma se refere a pesquisar conceitos químicos associados aos saberes populares como, por exemplo, em relação ao uso da cinza da madeira, pois essa prática pode ser associada à composição química das substâncias envolvidas, os nutrientes e os elementos químicos que os constituem, o significado de pH e sua determinação e o estudo de funções químicas e reações químicas. Outra atividade, em relação ao sal de cozinha, se refere à produção de charque e as explicações do processo pelo conceito de osmose e de macromoléculas, associando-as à conservação dos alimentos. Com essas atividades foi possível levar para a sala de aula uma discussão sobre problemas ambientais e de saúde causados pelo uso de agrotóxico na lavoura ou pela chuva ácida nas cidades, visando tratar a relação entre a composição química dos poluentes e os conceitos que envolvem as funções inorgânicas e pH, para o reconhecimento de substâncias ácidas, neutras e básicas, e, conseqüentemente, associações entre tipo de solos e produção de alimentos.

Freire (1988) propõe que o conteúdo programático seja decidido a partir da investigação interdisciplinar e de um mínimo de conhecimentos da realidade dos sujeitos, o autor diz, ainda, que os conteúdos não devem ser impostos aos estudantes, e que devem partir de suas experiências e necessidades.

No trabalho desenvolvido na escola, a seleção de conteúdos objetivou contribuir para que os alunos compreendessem melhor as ações que realizam no dia a dia e, com isso, promover a melhoria no nível da educação formal oferecida, complexificando o modo de pensar e explicar os importantes saberes que a comunidade tem.

De acordo com Lopes (1999), existem diversos saberes relacionados a diferentes culturas que fazem parte do nosso cotidiano, assim, para ela o conhecimento popular deveria fazer parte do currículo escolar, sugerindo que “é com pluralidade de saberes que precisamos aprender a conviver” (LOPES, 1999, p. 45). Nesse sentido, a valorização de saberes populares pode ser um importante aliado para o professor perceber o que o aluno compreende (ou não) sobre o que está ensinando.

Nas aulas de Química, esta valorização dos saberes populares possibilitou perceber mudança de atitude dos alunos, com maior interação para a organização

das atividades de pesquisa, se mostrando mais motivados para estudar os conceitos planejados, conforme manifestações registradas no diário de campo:

Agora posso explicar melhor para meu pai porque no solo precisamos adicionar a cinza (A13).

Sentimos até prazer em vir para a escola (A12).

Nunca imaginei que pudéssemos estudar a partir de ensinamentos que nossos pais nos ensinaram (A16).

Além das mudanças observadas nas aulas de Química, houve mudanças na escola como um todo, uma vez que a construção do Projeto Pedagógico (PP) ou a realização de aulas em turno inverso, mudaram tempos e espaços para discussão e exercício de práticas diferenciadas. No caso da realização de aulas em turno inverso, essas foram computadas, fazendo com que o calendário escolar, antes previsto para encerramento em janeiro de 2015, pudesse ser finalizado no final do ano de 2014¹⁸.

Ao propor a intervenção didática levando em conta os saberes populares dos alunos na disciplina de Química, foi possível perceber que esses sentiram-se parte do processo de ensino, um dos objetivos da prática realizada, pois quando partimos do contexto em que vivemos, nos sentimos desafiados a enfrentar obstáculos na construção do conhecimento. Entende-se que o desafio de criar uma prática que rompa com o já instituído é um dos papéis do professor, sendo que, para Sacristán (1999, p. 269),

a imagem do professor como intelectual comprometido com sua própria realidade prática supõe dotar-lhe do poder e dos instrumentos para discutir e reelaborar sua própria ação. Proposta que exige dotar-lhe de capacidade para questionar os pressupostos morais, sociais e políticos da ação educativa, de modo como Gramsci concebia o papel do intelectual na sociedade”.

No tipo de atividade desenvolvida, a professora deixa de ser “dona do saber” e passa a ser orientadora, que acompanha e participa do processo de construção das novas aprendizagens no processo de formação dos alunos.

Porém, para que a proposta tivesse êxito e, também, se adequasse à reestruturação curricular do Ensino Médio Politécnico, foi necessário a professora ser receptiva às mudanças, pois, muitas vezes, os professores, com formação inicial centrada em conteúdos específicos de uma dada disciplina, não estão preparados para acompanhar mudanças no currículo, pois precisariam mudar o já instituído, o

¹⁸Com o encerramento antecipado do calendário, as atividades da proposta de ensino previstas para janeiro, foram transferidas para março de 2015.

que pode gerar insegurança e resistência. Para Kuhn (1998), as mudanças de paradigma ocorrem em meio a conflitos e crises. Relacionando com a profissão docente – no caso de um professor com a formação cientificista – mudar para uma outra lógica de compreensão sobre como o conhecimento pode ser construído, gera resistência e luta pela preservação de práticas instituídas na educação escolar.

Além de mudança de compreensão da professora pesquisadora, também foi possível reconhecer a escola sendo receptiva às mudanças propostas em seu envolvimento nas atividades, disponibilizando transporte e alimentação para os alunos em horários diferentes das aulas regulares e, também, o laboratório de Informática e de Ciências em turno inverso, com apoio de professores, funcionários e equipe diretiva para a realização das ações planejadas. Embora essas ações estivessem relacionadas a apenas uma turma de alunos, as “adaptações” ocorridas em termos de tempos e espaços, de alguma forma, tiveram efeitos no dia a dia da escola.

Sabemos que existe amparo legal para ajustes de tempos e espaços para as escolas da zona rural, pois a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96, no art. nº 28, ao referir a oferta de vagas para a educação básica para a população rural, afirma que “os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região”, e que esta discussão retomada na Educação do Campo reforça a necessidade de organização do calendário da escola, com adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas da região. No caso da pesquisa na escola, vimos que essa “orientação” para a adaptação de tempos (e de espaços), embora não estivesse relacionada ao calendário escolar adaptado às escolas do campo, se mostra coerente com a proposta de educação do campo, atendendo as especificidades dos alunos dessas comunidades.

Assim, foi preciso adequar a organização interna da escola, já que em função da demanda de um tempo maior para a realização de trabalhos de pesquisa, preparação dos trabalhos pelos grupos e organização de seminários, houve necessidade de estender o tempo na escola. Ao diretor, os alunos justificaram a solicitação de ter mais aulas de Química para que pudessem realizar as atividades, e tiveram como resposta que *atenderia à solicitação para que os alunos tivessem melhor aproveitamento* (D), e se dispôs a solicitar o transporte e disponibilizar as refeições na escola para a turma envolvida no projeto.

Também o motorista do transporte escolar (F1) e a merendeira (F2) se manifestaram favoráveis em atender os alunos e afirmaram: *vejo os alunos entusiasmados com a escola, e isso é muito gratificante, pois em outros momentos eles só queriam vir para escola no horário normal, estou à inteira disposição para ajudar, se precisar faço duas viagens* (F1); ou *sei que vou ter mais trabalho, mas, para ver esses alunos querendo aprender, estou à disposição* (F2).

A procura dos alunos pelos espaços da escola e demonstração de interesse em aprender mobilizou professores e funcionários que acabaram envolvendo-se com as atividades e tarefas dos estudantes, assim, deram informações e ajudaram quando os alunos estavam no laboratório de informática ou no refeitório, enfim, os alunos circulavam na escola fora de seu horário de aula, usando os espaços para estudar, fazer pesquisas e trabalhos com os colegas, e isso não era comum, pois a escola normalmente se ocupa do já estabelecido, em termos de tempos e espaços, privilegiando as salas de aula como espaço de ensino e de avaliação dos conhecimentos que foram ensinados.

Alarcão (2001), no início dos anos de 2000, já afirmava que a escola era inadequada para o tipo de aluno que a frequentava e que esta deveria abandonar seus modelos estáticos e interagir mais com a sociedade. Esse dito, mesmo com mudanças de legislação e indicações de reformas curriculares e metodológicas implementadas por órgãos oficiais¹⁹, pouco ou quase nada mudou em termos de modelo de escola, o currículo permanece preso a uma listagem de disciplinas que não conversam entre si e as disciplinas, por sua vez, mantêm uma listagem de conteúdos linearmente dispostos que predispõem à manutenção de práticas pedagógicas que pouco contribuem para que o aluno se torne sujeito ativo de sua aprendizagem.

Com o desenvolvimento da intervenção didática e realização das atividades com a turma, foi possível perceber certo movimento na escola que denota essa necessidade de adequação a novas práticas, seja porque despertou a curiosidade de outros professores e de alunos de outras turmas em saber o que estava acontecendo, seja pela movimentação da turma pesquisada em diferentes espaços e horários, o fato é que alunos, professores e equipe diretiva se viram “obrigados” a

¹⁹No estado do Rio Grande do Sul, foram duas iniciativas Lições do Rio Grande (2009) e Proposta do EMP (2012)

participar de uma “programação”, na qual tempos e espaços da escola foram reorganizados. Os alunos perceberam essa escola diferente e se manifestaram a esse respeito,

As aulas de Química poderiam ser mais vezes por semana, pois não conseguimos fazer todos os trabalhos e, também, para sair da rotina da sala de aula(A1).

As aulas de Química são bem proveitosas e aprendemos coisas da nossa vida e, melhor, estamos vindo mais vezes à escola (A3).

Vejo que as outras turmas ficam curiosas em saber o que estamos fazendo na disciplina de Química (A11).

Mas, mesmo envolvidos com a proposta, em alguns momentos, dificuldades de outras ordens impedia a vinda dos alunos à escola, por exemplo, com o tempo chuvoso o transporte não consegue chegar a algumas casas, pois, como em outras escolas na zona rural, há falta de infraestrutura nas vias que impede o trânsito quando chove, além disso, doenças de irmãos menores deixavam os maiores retidos em casa para que seus pais pudessem ir trabalhar na lavoura. Esses e outros aspectos mostram que o currículo envolve muitas questões que extrapolam as salas de aula, mas que devem ser considerados quando se pretende fazer um trabalho diferenciado, como o que vem sendo referido pela Educação do Campo, considerando que a escola precisa preparar-se para socializar os conhecimentos escolares e facilitar o acesso do estudante a outros saberes (ARROYO, 2006).

Para o autor, um projeto de Educação do Campo tem que incluir uma visão mais rica do conhecimento e da cultura. É preciso que as questões curriculares incorporem saberes do campo, que preparem o homem para a produção e o trabalho, para a emancipação, para a justiça, para a realização plena como ser humano. Neste sentido, não se pode separar o tempo da cultura, do tempo do conhecimento.

Em face das peculiaridades dos grupos sociais e das constantes modificações para adaptar as necessidades de cada pessoa e dos grupos ao seu contexto de trabalho ou ao seu contexto de escola, é preciso pensar em privilegiar conhecimentos que fazem sentido para a comunidade escolar. No caso desse estudo, mesmo com as dificuldades que enfrentam com relação ao acesso à escola, se os conhecimentos tratados fazem sentido e se as práticas realizadas os colocam ativamente no centro do processo, é esperado que se sintam motivados para estudar os conteúdos escolares.

Vê-se no modo como os estudantes referem o entendimento que têm sobre o que aprendem que reconhecem a importância desta aprendizagem e o quanto isso pode motivá-los, uma vez que podem auxiliar seus familiares. Essa compreensão vai ao encontro do entendimento de Freire e Shor (1986), quando dizem que a motivação deve fazer parte da ação educativa, pois,

você se motiva à medida que está atuando, e não antes de atuar. [...] a motivação tem que estar dentro do próprio ato de estudar, dentro do reconhecimento, pelo estudante, da importância que o conhecimento tem para ele (p. 12).

Para Martins(2007), as salas de aulas deveriam deixar de ser espaços para reproduzir rotinas do ensino tradicional, nos quais os alunos escrevem, leem e ouvem. As salas de aula deveriam ser laboratórios e oficinas vivas do “aprender fazendo”, nas quais os alunos desenvolvam habilidades, com a orientação do professor, para que sejam capazes de investigar fatos e construir conhecimentos significativos. Ainda, para esse mesmo autor, o desenvolvimento de atividades de pesquisa em situações de aprendizagem, pode ser prazeroso para o professor e estimulante para os alunos, pois propõe o trabalho com conhecimentos escolares contextualizados, já que *ir ao laboratório e fazer pesquisas (A2)* ou *poder sair da sala de aula e interagir uns com os outros (A14)* foi considerado positivo pelos alunos ao avaliarem as atividades realizadas.

De acordo com Alarcão (2001), a escola deve ser reflexiva, com uma organização que continuamente pensa a si própria, na sua missão social e na sua organização e deve constantemente se confrontar com o desenrolar da sua atividade num processo heurístico simultaneamente avaliativo e formativo. Nesse sentido, o trabalho realizado na escola, que pensou a si própria e o seu papel na formação dos estudantes, fez com que os alunos participassem do processo de ensino, a partir da interação entre professores, alunos, funcionários e equipe diretiva.

O desafio que se coloca, então, é romper com o imaginário social, em relação à imagem dos alunos da Educação no Campo, que, muitas vezes, são vistos como pessoas desinformadas, produtoras alimentos e cuidadoras das propriedades rurais. Tentando romper com essa concepção, a escola, enquanto espaço de luta, deve tentar desconstruir ou transgredir determinadas formas de conhecimento oficial e de entendimento de organização da sociedade, considerando a heterogeneidade de culturas dos diferentes grupos sociais.

Os currículos das escolas do campo devem permitir uma integração entre os conhecimentos científicos e os saberes populares, entre as experiências educativas vivenciadas nas escolas com as práticas sócioeducativas vivenciadas pelos alunos, de modo a colocar em ação um currículo que “busque a integração de conteúdos de diferentes campos, rompendo com a organização disciplinar” e que se articule aos problemas da vida cotidiana, “buscando formas de trabalho que permitam ao aluno construir conhecimento, bem como diferentes habilidades intelectuais, formas de conduta e valores” (SANTOS, 2009, p. 13).

6.2 SABERES POPULARES NA ESCOLA: PRÁTICAS E APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS

Nos dias de hoje, entende-se que a educação deve ser contextualizada, rompendo com as grandes narrativas da ciência e da pedagogia moderna que são os princípios da formalidade abstrata e de universalidade, da concepção tradicional e colonizadora da educação, ao mesmo tempo reafirmando que a educação precisa fazer sentido na realidade das pessoas no lugar onde estão.

Para Martins (2002, p.31),

contextualizar, portanto, é esta operação mais complicada de descolonização. Será sempre tecer o movimento de uma rede que concentre o esforço em soerguer as questões “locais” e outras tantas questões silenciadas na narrativa oficial, ao status de “questões pertinentes” não por serem elas “locais” ou “marginais”, mas por serem elas “pertinentes” e por representarem a devolução da “voz” aos que a tiveram usurpada, roubada, negada historicamente.

A partir deste princípio considera-se relevante reafirmar o reconhecimento de diferentes espaços pedagógicos criados ao longo do tempo, sendo um discurso recorrente em educação que essa seja desenvolvida a partir da realidade onde ocorre, e vincule a formação escolar às reais necessidades de vida e aos potenciais de desenvolvimento, na região onde a escola se encontra.

Nesse sentido, uma das ações seria ressaltar a necessidade de valorização e articulação de diferentes saberes e de diferentes espaços de aprendizagem, devendo ser um cuidado importante não restringir os saberes e os conhecimentos apenas ao ambiente da escola, mas articulá-los com os saberes da vida, nas suas variadas dimensões: afetiva, social, prática, estética, cultural.

Para Lopes (1999, p.21),

tende-se a considerar qualquer transformação do conhecimento científico no contexto escolar como um erro ou, ao menos, uma simplificação problemática. Por outro lado, o conhecimento científico rompe com os princípios e formas de pensar cotidianos, com os quais o conhecimento escolar precisa dialogar, o que nos exige compreender como essas inter-relações entre diferentes saberes sociais podem acontecer, de forma a favorecer a socialização do conhecimento.

Propor uma reorganização do currículo em Química que associasse os conteúdos escolares aos saberes populares, demandou um equilíbrio importante, que pode ser percebido na motivação e no interesse dos alunos pela proposta de ensino e pelas atividades desenvolvidas, justificando esse interesse em compreender melhor os saberes do seu cotidiano com a contribuição dos conhecimentos tratados na disciplina de Química.

Como dito anteriormente, para organizar a proposta de ensino, foi feito um levantamento com os alunos, sobre os assuntos que gostariam e esperavam estudar na disciplina de Química. As respostas mostraram o contexto desses alunos e, a partir desse contexto, as expectativas e interesses em relação ao que gostariam/precisariam estudar na escola. Eles demonstraram interesse em conhecer melhor assuntos ligados ao seu dia a dia, conforme indicado nas manifestações que seguem:

Estudar a relação das transformações, no caso o leite em queijo e a cinza nos pés de árvores frutíferas (A2).

Espero que a disciplina me ajude a entender melhor o uso de agrotóxicos, alimentos, plantações (A12).

Espero que a Química não seja uma matéria que não tenha nada a ver com minha vida (A14).

Quando solicitados, apontaram os saberes que tinham de suas vivências cotidianas, envolvendo o uso de substâncias para resolver diversas questões e problemas surgidos em casa e na lida do campo. A partir desse levantamento, buscou-se associar conteúdos de Química que pudessem explicar melhor os conhecimentos envolvidos nos saberes cotidianos dos alunos, como foi explicitado anteriormente no Quadro 3.

Para Lopes (1999, p. 152 e 153), a valorização dos saberes populares, não deve:

passar pelo estabelecimento de uma igualdade epistemológica entre os diferentes discursos, na perspectiva de conferir aos primeiros uma cientificidade que não possuem. Ao admitirmos a pluralidade, estaremos aceitando diferentes saberes como possíveis e válidos, dentro de seus limites de atuação, o que torna fundamental a compreensão desses critérios

de validade. E sejam esses saberes ciência ou não, tem na suplantação do senso comum um objetivo a alcançar.

Essa compreensão indica ser possível ao professor resgatar os conhecimentos que os estudantes constroem no seu cotidiano, e perceber que os alunos sentem-se mais à vontade e curiosos em estudar o que pode explicar melhor o que já conhecem no seu dia a dia.

Com esse propósito, como já dito anteriormente, os alunos realizaram uma pesquisa sobre os conceitos de Química em relação aos saberes que tinham apontado. Após a realização da pesquisa, tendo alimentação como tema, construíram mapas conceituais, associando aos saberes populares o uso das substâncias: sal, cinza, leite /soro do leite e borra de café.

Os mapas conceituais foram usados como um recurso que, segundo a teoria de David Ausubel (MOREIRA e MASINI, 2001), pode possibilitar a aprendizagem significativa ao estabelecer associações entre novas ideias e informações a conceitos relevantes e inclusivos que estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo. Então, esperou-se que o desenvolvimento das atividades pudesse possibilitar a integração de conhecimentos oriundos da intervenção, para a interpretação dos saberes populares já interiorizados na estrutura cognitiva dos alunos, com conceitos químicos mais complexos e que poderiam auxiliar os estudantes a compreender o que já sabiam/conheciam de suas vivências.

A seguir, reapresento dois conjuntos de mapas conceituais construídos pelos alunos (fig. 19 e 20), como modo de analisar as mudanças com relação às associações que fizeram no início da intervenção, e os mapas que construíram ao final da intervenção, quando já tinham realizado estudos sistemáticos dos conceitos. Na figura 19, reúno os mapas sobre o sal de cozinha construídos nos dois momentos da intervenção didática.

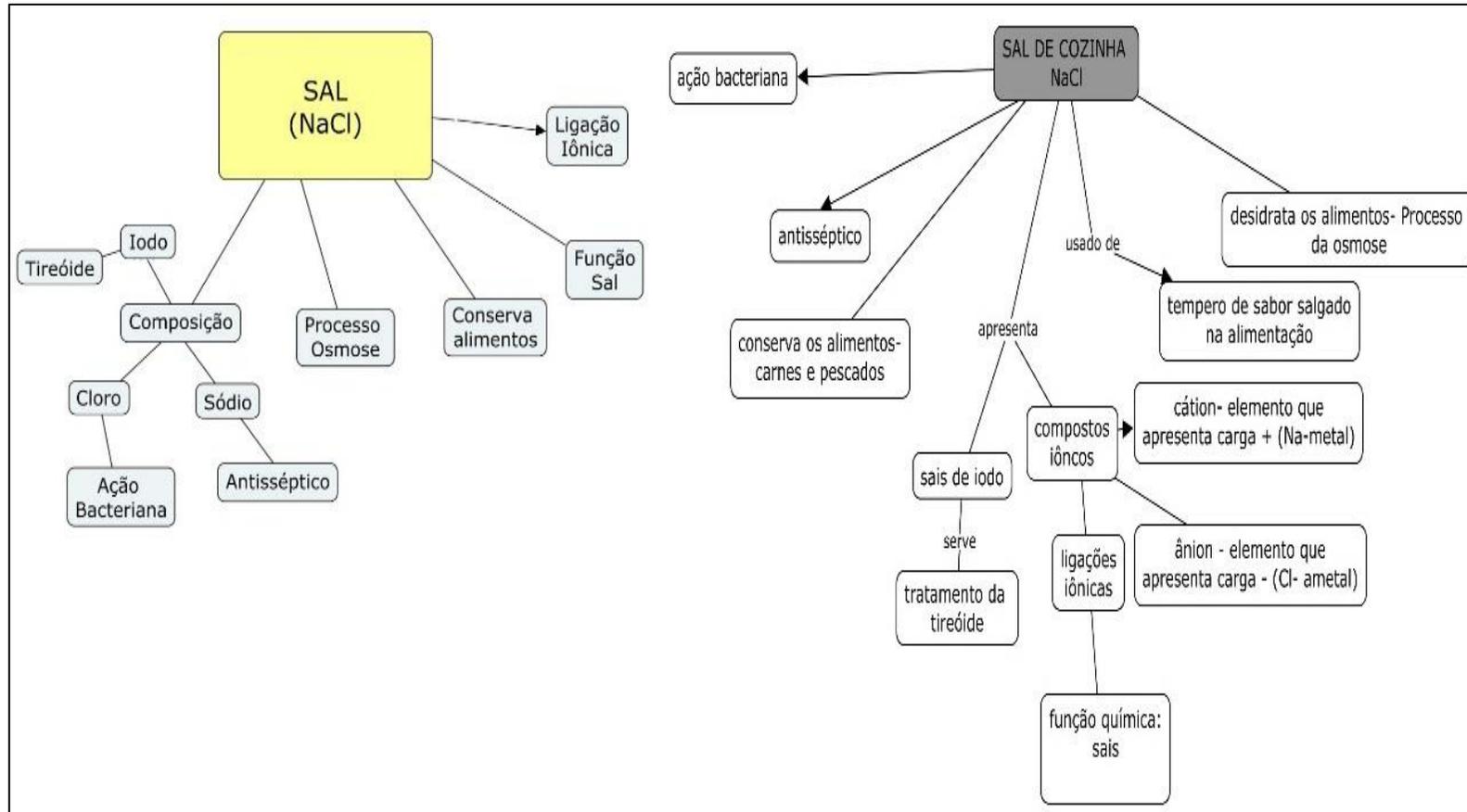


Figura 19. Comparação mapas conceituais produzidos pelos alunos, a partir do tema SAL
 Fonte: produção da autora.

O primeiro mapa evidencia algumas compreensões equivocadas dos fenômenos e que puderam ser discutidas em atividades realizadas para que entendessem, por exemplo, a relação entre processo de osmose e conservação dos alimentos; a composição química das substâncias e a caracterização de funções químicas; a diferença entre elementos químicos e substâncias químicas e suas aplicações, entre outros. Essas constatações serviram como indicativos para a organização de atividades que colocasse em articulação o tratamento de conceitos químicos aos saberes da comunidade, em aulas de Química.

Assim, a partir do mapa conceitual sobre o sal (NaCl), foram planejadas atividades visando estudar a identificação dos elementos químicos e sua localização na tabela periódica, as ligações químicas para o entendimento de interações interatômicas, as funções químicas para a compreensão das propriedades dos elementos, as propriedades coligativas (processo de osmose e crioscopia) para a compreensão de fenômenos químicos que ocorrem diariamente, entre outros.

O segundo mapa sobre o sal de cozinha, construído após as atividades desenvolvidas, foi mais completo, sendo possível perceber que os alunos fizeram outras relações entre conceitos e novas associações, relacionando compostos iônicos com ligações químicas e com funções químicas, bem como identificando a adição do iodo no sal de cozinha e relacionando com o tratamento da tireóide, entre outros, o que pode ter resultado em aprendizagem significativa.

Um segundo conjunto de mapas produzidos pelos alunos nos dois momentos, são os que tratam sobre o Soro do leite (Figura 20).

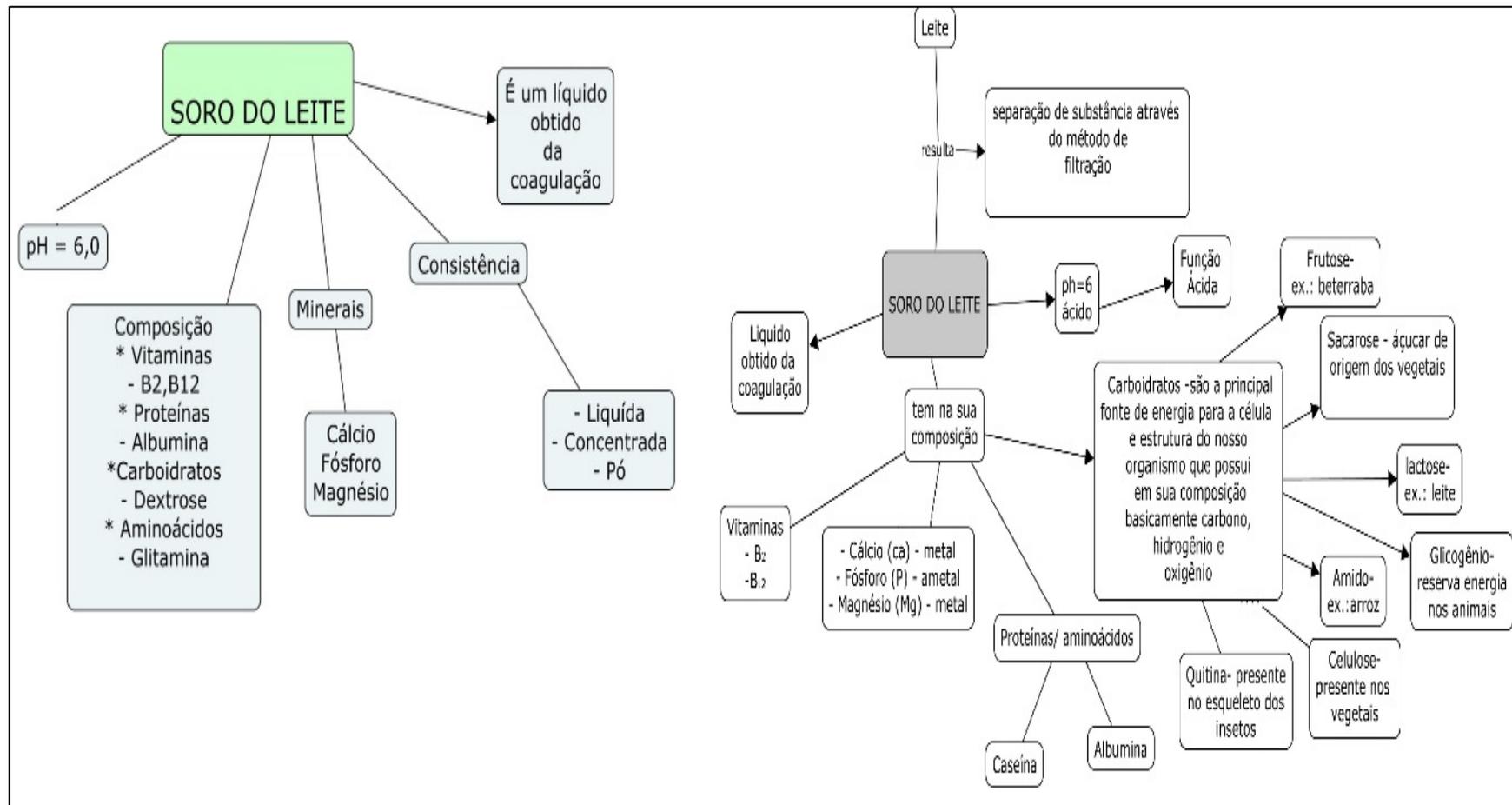


Figura 20. Comparação mapas conceituais produzidos pelos alunos a partir do tema SORO DO LEITE
 Fonte: Produção da autora.

No primeiro mapa conceitual os alunos associam, a partir dos saberes populares, conceitos de Química envolvendo o estudo de pH, a composição química do leite e do soro, os elementos químicos e a tabela periódica, os estados físicos da matéria, as misturas e a separação de misturas, e as transformações químicas, entre outros, mas denotam falta de compreensão do caráter químico de substâncias ao não estabelecer relações, por exemplo, entre aminoácidos e proteínas, ou referir substâncias com maior ou menor “consistência”, ao invés de entender as substâncias em seus diferentes estados físicos. Essas observações foram utilizadas para organizar as atividades e propor leituras de textos e atividades experimentais que possibilitassem explicar e organizar os conhecimentos envolvidos, oportunizando aos alunos rever conceitos e relações que haviam construído erroneamente.

O segundo mapa sobre o soro do leite, construído após as atividades desenvolvidas, indica que os alunos também conseguiram associar mais os conceitos Químicos em relação ao primeiro mapa conceitual como, por exemplo, na identificação do método usado para a separação do leite que originou o soro do leite, na composição do soro do leite, conseguiram relacionar os aminoácidos com as proteínas, identificando a caseína e a albumina, bem como os elementos e sua classificação e, a relação dos carboidratos presentes no soro do leite. Também estabeleceram a relação entre pH e a função ácido.

A reconstrução dos mapas conceituais mostra uma organização e relação de conceitos mais complexa, com um número maior de inter-relação entre conceitos e entre conceitos e saberes populares, permitindo avaliar o desempenho dos estudantes, diante da proposta de ensino.

De acordo com Kochhann e Moraes (2014, p. 60), mapas conceituais podem ser utilizados metodologicamente em processos de avaliação,

o mapa conceitual pode ser aplicado em vários momentos do processo educativo, o que vai depender do planejamento do professor. Mesmo que o mapa conceitual pode ser aplicado em qualquer momento do processo de aprendizagem, seu macro é o início para mapear os subsunçores e no final para analisar o produto, ou seja, a evolução da aprendizagem. Também pode ser aplicado em qualquer nível de ensino, desde que esteja alfabetizado, visto que o mapa conceitual é escrito.

A avaliação dos alunos pelo que apresentaram nos mapas conceituais mostra mapas mais frágeis no início da proposta, pois as relações que estabeleceram entre conceitos químicos e saberes populares, embora alguns fossem pertinentes, foram

produto de lembranças do que haviam estudado na 8ª série e de pesquisa sobre assuntos que ainda não haviam estudado, diferentemente do que ocorreu após a intervenção didática. Para Kochhann e Moraes (2014), alguns alunos conseguem, sozinhos, visualizar a importância daquele assunto ou daquela disciplina, mas, outros, a maioria, precisam da mediação do professor para compreender, e isso faz parte da chamada aula introdutória que Ausubel apresenta como indispensável para haver aprendizagem.

Também, na forma de ligações cruzadas entre os conceitos, nos primeiros mapas, foi possível perceber que não conseguiram estabelecer relações de alguns conceitos uns, com os outros, de modo a atingir uma reconciliação integrativa entre eles (AUSUBEL, apud Tavares 2007). Também não apresentaram verbos de ligação entre os conceitos como recomendado para explicitar a lógica do modo como são pensadas as associações.

Para Santos e Costa (2011), quando o aluno não compreende o que foi estudado, possivelmente, vai elaborar um mapa conceitual com poucas relações entre os conceitos, sendo que, quanto maior o número de relações e de ramificações e conexões entre os conceitos, maior a evidência de compreensão dos conceitos estudados.

Nos mapas conceituais finais foi possível perceber que os alunos apresentaram um número maior de relações e de ramificações envolvendo os conceitos, resultando em mapas com estrutura melhor. Além disso, conseguiram corrigir os equívocos já citados na construção dos primeiros mapas como, por exemplo, de que as proteínas e os aminoácidos são “substâncias” que não estão interligadas, bem como que o cloreto de sódio pode ser usado como antisséptico. Vê-se que após terem participado ativamente das atividades de intervenção propostas, conseguiram compreender que a caracterização e as propriedades das substâncias explicam a sua utilização e isso pode ser indicado nas representações que fizeram nos mapas.

A construção dos mapas conceituais, tanto no início do trabalho, para sustentar o planejamento das atividades do projeto, quanto ao final, para avaliar a apropriação dos conhecimentos trabalhados com os alunos, foi uma experiência produtiva porque fez os alunos pensarem sobre suas aprendizagens, associando-as aos conhecimentos de Química que poderiam explicá-las.

Ao estabelecer a relação dos saberes populares com os conhecimentos de Química, atende-se ao que Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137) afirmam: “se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”. Em função dessa compreensão, os autores consideram necessária a identificação e o estudo dos conceitos iniciais relevantes e presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, para que funcionem como estruturas integradoras de novos conteúdos ensinados na escola.

Assim, justifica-se o planejamento das atividades de ensino considerando como eixo organizador os saberes populares, associando a esses, os conteúdos de Química que possam explicar/justificar os resultados narrados pelos alunos, envolvendo o uso de substâncias/alimentos nas ações dessa comunidade, a partir da reorganização dos conteúdos escolares normalmente trabalhados no 1º, 2º e 3º anos.

Sobre o que seriam conteúdos de ensino, Sacristán (1999) afirma que a concepção de conteúdos de ensino no currículo foi alargada com a ampliação da escolaridade, que passou a englobar suas finalidades e as aprendizagens que os alunos obtêm da escolarização. Nesse sentido, conteúdos passam a ser

todas as aprendizagens que os alunos devem alcançar para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa da escolarização, em qualquer área ou fora delas, e para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamento, além de conhecimentos (SACRISTÁN (1999, p. 150).

Essas possibilidades de aprendizagens são ampliadas quando se propõe estender o ambiente da escola para outros espaços, a exemplo da palestra com os técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), cujo objetivo foi disponibilizar aos alunos informações e orientações sobre o uso de agrotóxicos na lavoura. O tema discutido, considerado como conteúdo de ensino, tratou sobre os cuidados com o meio ambiente e com a saúde. Os alunos interagiram com os técnicos, perguntando sobre o uso de inseticidas, fungicidas e herbicidas industrializados e, também, realizaram outros questionamentos sobre o descarte de frascos usados e sobre os sintomas que poderiam ser identificados com o uso dos produtos agrícolas.

A metodologia utilizada permitiu, de uma maneira mais prática, relacionar os conteúdos aos aspectos relevantes de estrutura cognitiva dos alunos. Este

relacionamento é imprescindível para o alcance de aprendizagem significativa, pois, não podemos, diante de um tema que envolve vários conceitos, sobrecarregar os alunos com informações que dificulte sua organização cognitiva e a aprendizagem.

A atividade experimental sobre separação de misturas, tabela periódica e vitaminas, tinha o objetivo de identificar o processo de separação de misturas, classificar os elementos químicos na tabela periódica e reconhecer os tipos de vitaminas encontrados nos alimentos. Nesta atividade, por exemplo, os alunos estudaram conteúdos não só de química, mas, também de biologia em relação às vitaminas e, ainda, conhecimentos de português já que teriam que interpretar textos.

Muitas vezes, conteúdos de diferentes áreas são trabalhados de forma individual e se baseia na memorização, mas a atividade experimental realizada, ao contrário, permitiu interação de conceitos e maior diferenciação e enriquecimento desses conceitos, favorecendo à assimilação, sendo, segundo a teoria de Ausubel (1963), a facilitação no processo da assimilação uma ação que exige reconhecimento dos conceitos e proposições existentes na estrutura cognitiva do aluno, considerando que aprender um conceito é aprender o seu significado.

Portanto atividades como as realizadas em aulas de Química permitiram a abertura para uma vivência interativa dos alunos, mediada por conhecimentos diversificados, buscando superar a linearidade dos conteúdos.

Em uma das atividades, a aula experimental sobre medidas de pH, usamos um material caseiro para determinação de pH e os alunos não estavam muito motivados no início da atividade, mas a partir da primeira verificação do pH (da amostra de cinzas) isso foi mudando, eles se mostraram interessados e realizaram a determinação do pH das outras amostras. Ao final, os grupos interagiram e trocaram informações sobre os resultados e lembraram que já conheciam problemas relacionados à acidez/basicidade do solo em relação ao cultivo dos alimentos, como indicado nas manifestações que seguem:

Às vezes as plantas não se desenvolvem devido ao solo estar ácido. (A4);

Eu ajudo meu pai a colocar cinza no tronco das laranjeiras (A6);

Achei que a cinza era para o solo ficar mais forte(A9);

A função da adição de calcário na lavoura também é a mesma da cinza(A11).

Saber muitos nomes e fórmulas, decorar reações e propriedades, sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, não é conhecer Química,

pois não foi em uma ciência petrificada que seus conceitos, leis e teorias foram estabelecidos, mas em uma dinâmica própria (SAVIANI, 2000). É um dos objetivos da Química compreender a natureza, sendo os experimentos um modo de conhecer a Ciência das transformações que nela ocorre.

A reflexão sobre o papel da Ciência para a compreensão de mundo e das vivências dos sujeitos, em suas comunidades, foi um dos efeitos desse trabalho, pois foi possível perceber que a valorização dos saberes da comunidade do campo, fez com que os alunos tivessem interesse em estudar uma área de conhecimentos considerada difícil por boa parte, como indicam os estudantes ao afirmarem que os *conteúdos de Química são muito difíceis, mas da maneira como estamos estudando sentimos até prazer em estudar (A8)*.

Além das aprendizagens de natureza conceitual, ao propor a valorização dos saberes populares na educação em Química, foi possível acompanhar resultados do trabalho de forma coletiva e a socialização do que iam aprendendo uns com os outros, ajudando e sendo ajudados por colegas, para a realização das atividades, possibilitando evidenciar aprendizagens de natureza procedimental na realização de pesquisas e construção de mapas conceituais, e/ou atitudinal no desenvolvimento de trabalhos coletivos e dos argumentos utilizados para divulgar o que produziam. Para Freire (2007, p. 92), o trabalho coletivo possibilita compreender a escola como,

lugar de gente, lugar onde se faz amigos, [...] gente que trabalha, que estuda, que se alegra, se conhece, se estima. [...] e a escola será cada vez melhor na medida em que cada um se comporte como colega, amigo, irmão [...] nada de ser como a o tijolo que forma a parede, indiferente, frio, só. [...] numa escola assim vai ser fácil estudar, trabalhar, crescer, fazer amigos, educar-se, ser feliz.

Com relação ao acompanhamento das aprendizagens dos alunos, isso foi feito em todas as atividades, sendo que ao final de cada uma delas era realizada uma avaliação dos alunos, com a intenção de acompanhar a condução do estudo e as aprendizagens que tinham conseguido desenvolver.

Na maioria das vezes, a avaliação na escola e apenas focada nos conteúdos, deixando de lado objetivos procedimentais e atitudinais que, também, deveriam ser trabalhados e fazer parte do processo da avaliação, visando romper com práticas avaliativas apenas classificatórias. Sabe-se que o sistema escolar, em sua maioria, ainda privilegia uma aprendizagem tradicional, com transmissão de informações que são memorizadas e considerando os alunos receptores passivos dessas informações. Nessa perspectiva, a avaliação é separada do processo de

aprendizagem, sendo estabelecidos instrumentos de avaliação (prova, trabalho) que medem a quantidade de conhecimentos que o aluno acumulou, sem que sejam utilizados para que os alunos aprendam o que não conseguiram aprender em um dado tempo.

A avaliação de aprendizagem proposta ao longo da intervenção didática procurou privilegiar e acompanhar todas as atividades desenvolvidas: durante as discussões, na construção dos mapas, na realização dos relatórios que construíram durante os experimentos, na participação e interação dos alunos, e, também, as atitudes dos alunos em sala de aula e na escola.

Conforme Saldanha (1978), avaliação é um tema de fundamental importância no contexto do ensino. Destaca-se não só como um recurso de controle das mudanças de comportamento evidenciadas pelo aluno durante o processo de aprendizagem, mas também como um recurso de medidas de objetivos do ensino, de métodos, de conteúdos, de currículos, de programas e das próprias habilidades do professor.

Também, a título de avaliação, foi proposto aos alunos avaliarem as ações da intervenção didática em aulas de Química, ao longo e ao final do seu desenvolvimento, com relação à motivação e interesse em participar das atividades, à metodologia do ensino, aos temas e conteúdos estudados, enfim, ao processo de ensino que tomou como eixo articulador dos conteúdos, alguns saberes populares.

Ao analisar as respostas dadas ao instrumento de avaliação, a maioria dos alunos atribuiu nota máxima aos textos lidos e estudados, às aulas no laboratório de Ciências e de informática, aos vídeos, às confecções de cartazes, aos trabalhos em grupo, à construção dos mapas conceituais, às saídas de campo e às pesquisas realizadas em livros e na internet.

Isso indica que os alunos sentiram-se motivados para estudar conhecimentos escolares diretamente relacionados ao contexto da comunidade, e compreenderam a necessidade de aprender o que era ensinado, além disso, disseram gostar da metodologia que possibilitou participarem ativamente das atividades.

Em relação aos recursos didáticos utilizados na proposta de intervenção foram usados vários recursos como: textos, cartazes, slides, computador, internet, aulas em laboratório, entre outros, visando possibilitar a participação ativa dos estudantes nas atividades de ensino.

Para Zabala(1998, p.167), os recursos didáticos,

materiais curriculares ou materiais de desenvolvimento curricular, são todos aqueles instrumentos que proporcionam ao educador referências e critérios para tomar decisões, tanto no planejamento como na intervenção direta no processo de ensino/aprendizagem e em sua avaliação.

Com relação às expectativas iniciais, expressas em resposta ao questionário exploratório, de que não conseguiriam acompanhar as atividades e que não acreditavam que poderiam estudar saberes que usavam na vida cotidiana na disciplina de química, pois, tinham *ouvido falar que Química era muito difícil*. Como já dito, as manifestações, ao longo do trabalho e ao final da intervenção didática, indicam avaliação positiva para atividades realizadas e sugerem ampliar a exibição de vídeos e filmes, além de viagens de estudos. Sugeriram, também, que o trabalho realizado em Química fosse feito em outras disciplinas.

A avaliação dos alunos sobre a proposta de ensino indica que o trabalho atingiu seus objetivos e que a escola do campo precisa ter um currículo voltado para a valorização dos saberes que os alunos trazem para a escola, de modo a trabalhar no contexto educacional temas de interesse e vivência do grupo, pois

não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração às condições em que eles vem existindo, se não se reconhece a importância dos 'conhecimentos de experiência feitos' com que chegam à escola. O respeito devido à dignidade do educando não me permite subestimar, pior ainda, zombar do saber que ele traz consigo para a escola. (FREIRE, 1996, p. 64)

Esse autor (1996) ressalta o quanto um determinado gesto do educador pode repercutir na vida de um aluno (afetividade e postura) e da necessidade de reflexão sobre assuntos do contexto do aluno, pois para o autor, ensinar exige respeito aos saberes do educando. Sendo assim, a aproximação dos saberes populares aos saberes escolares, se mostrou ser enriquecedor para a compreensão dos conceitos de Química conforme pode ser apresentado nesse trabalho.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa de mestrado teve como ponto de partida um olhar sobre o ensino de Química em uma escola do campo da cidade de Herval/RS, com o estudo do currículo de Química do 1º ano do Ensino Médio Politécnico e de políticas públicas que orientam essa estruturação curricular no Estado do Rio Grande do Sul. A partir disso, houve a proposição de intervenção didática para as aulas de Química, considerando os saberes adquiridos nas vivências dos alunos em sua comunidade.

Na pesquisa do IDEB da escola sede do município, foi apontada queda de índices nos últimos anos, fazendo com que equipe diretiva e professores trabalhassem para a reconstrução do Projeto Pedagógico (PP) da escola, de modo a, articulada à reforma curricular do Ensino Médio Politécnico, valorizar o contexto da escola do campo, o espaço pesquisado nesta dissertação de mestrado.

Nesse contexto foi realizado o trabalho de pesquisa sobre o currículo do Ensino Médio Politécnico, mais especificamente o currículo de Química, para a proposição de uma intervenção didática que foi realizada nos anos de 2014 e parte de 2015.

A intervenção didática, baseada em uma proposta de reorganização curricular na disciplina de Química, originou mudanças na escola, com relação aos tempos e espaços ocupados pelos alunos, que passaram a frequentar mais a escola, para a realização das atividades previstas com envolvimento de professores para auxiliar em relação ao uso do laboratório de informática, biblioteca, já que a pesquisadora é única professora de Química na Escola. Contaram também com os funcionários da Escola para o fornecimento de refeições e de transporte escolar, em horários fora do seu turno regular de aula.

A pesquisa nos planos de estudos mostrou que a seleção e organização dos conteúdos escolares, em uma sequência linear contendo conhecimentos fragmentados, dificulta pensar em um currículo contextualizado, com seleção de conteúdos que possam ter significado para quem aprende, com metodologias que priorizem o perfil dos alunos que frequentam a escola, enfim, dificulta pensar a valorização dos saberes populares como forma de articular os conhecimentos escolares aos interesses dos alunos.

Partindo do princípio que o aprendizado deve se apoiar na compreensão e não na memorização de conceitos, a proposta de intervenção didática para o

desenvolvimento de aprendizagem significativa, levou em consideração os saberes populares dos alunos de uma escola do campo para desenvolver os conteúdos de Química. A partir dos conhecimentos que os alunos possuem em sua estrutura cognitiva é possível desenvolver o estudo de conceitos de Química de forma contextualizada, visando auxiliar os estudantes a compreenderem suas ações no cotidiano de suas casas e no meio rural.

A proposta para o ensino de Química mostra ser possível tratar conhecimentos da área, valorizando os saberes populares que os alunos trazem para a escola, fazendo-os participar ativamente das atividades e desenvolvendo aprendizagens de conceitos, procedimentos e atitudes. Mostra, também, que os professores podem construir e organizar seu ensino, sem precisar seguir uma listagem de conteúdos linear e com conceitos fragmentados.

A intervenção didática valorizando os saberes populares possibilitou desenvolver variadas atividades, sendo uma delas a construção de mapas conceituais pelos alunos. Entre os objetivos da construção de mapas conceituais está o acompanhamento do desenvolvimento dos alunos em sua capacidade de relacionar hierarquicamente os conceitos estudados, promovendo a diferenciação e a reconciliação integrativa, princípios norteadores da Aprendizagem Significativa.

De forma geral, a análise dos mapas conceituais elaborados pelos alunos permitiu concluir que, ao longo da intervenção didática, embora tivessem dificuldades em estabelecer relações diferenciadas hierarquicamente, os estudantes conseguiram reconciliar alguns conceitos entre si e associar os conhecimentos de Química aos conhecimentos e ações que desenvolvem em sua comunidade no dia a dia. Percebemos que a valorização dos saberes populares dos alunos possibilitou uma mudança significativa no ensino de Química da escola, com demonstração de interesse na realização das aprendizagens, com maior presença na escola e com indicativos de aprendizagens conceituais (especialmente pela articulação de conceitos de química aos saberes populares), procedimentais (interpretação de textos, realização de pesquisa em livros e na internet, preparação e apresentação de trabalhos, entre outros) e atitudinais (respeito e auxílio em trabalhos coletivos e orientação aos pais sobre o uso de agrotóxicos, entre outros), além de maior compreensão de cuidados com a saúde e com o ambiente que precisam ter em relação às práticas que realizam com suas famílias na lida do campo.

Por último, destaco que o trabalho realizado no mestrado profissional ajudou a mudar minha prática em sala de aula, pois, as aulas nas disciplinas no mestrado, o auxílio do grupo de orientação e, principalmente, a produção da dissertação, me fez pensar sobre a importância da formação continuada de professores para que possam pensar e propor mudanças em sua prática docente de modo a trabalhar os anseios de comunidades escolares, que, muitas vezes, têm uma cultura local com saberes que podem contribuir com a educação escolar.

8 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

AUSUBEL, Davi P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1986.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Trad. de Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AYALA, M.; AYALA, M.I.N. **Cultura popular no Brasil: perspectiva de análise**. São Paulo: Ática, 1987.

AZEVEDO José Clóvis. **O Ensino Médio e os desafios da experiência: movimentos da prática / organização**. 1º ed. São Paulo: Fundação Santillana - Moderna, 2013.

AZEVEDO, José Clóvis e REIS, Jonas Tarcisio, **Reestruturação do Ensino Médio: Pressupostos Teóricos e Desafios da Prática** 1º ed. — São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

BRASIL. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Resolução CNE/CEB Nº 1, de 3 de Abril de 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

I Conferência Nacional: Por uma Educação Básica do Campo/ Luziânia-GO 27 a 31 de julho de 1998 - Parte I Disponível em: <http://www.gepec.ufscar.br/textos-1/textos-educacao-do-campo/conferencia-nacional-por-uma-educacao-basica-do-campo-luziania-go-27-a-31-de-julho-de-1998-parte-i/view>. Acesso em : 20 mar. 2014.

_____. Diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo. Resolução nº 02, de 28 de abril de 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao_2.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2014.

_____. Ministério da Educação – **IDEB**. Online. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012. D. O. U. de 31 de janeiro de 2012, Seção 1, p. 2. Brasília

_____. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. MEC. Brasília, 1996. Publicado no D.O.U de 23 de dezembro de 1996.

_____. O índice de desenvolvimento da educação básica – IDEB. **Ministério da Educação.** Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

BELTRAME, N.O.; CISCATO, C. A. **Química.** São Paulo: Cortez, 1991, 242 p.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa Qualitativa.** São Paulo: Cortez, 2011.

CALDART, R. S. **O currículo das escolas do MST. Alfabetização e Cidadania,** n. 11, Abr. 2001. _____. **Pedagogia do Movimento Sem Terra.** São Paulo: Expressão Popular, 2004.

CAMPELO, Flávia de Nobre. **O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSIÇÃO DE DESFRAGMENTAÇÃO DO CURRÍCULO.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Pelotas, RS, 2015.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria.** Tradução Bruno Magne – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Editora UNIJUÍ. (4 ed. 2006). 2001.

DOMINGUINI, Lucas. A transposição didática como intermediadora entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação,** Campo Largo, v. 7, n. 2, nov. 2008. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/reped/article/viewFile/4.72/361>>. Acesso: 12 ago. 2014.

EBY, Frederick. Herbart e a ciência da educação. In: EBY, Frederick. **História da Educação Moderna.** Rio de Janeiro: Globo, 1962.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2003.

FREIRE, Paulo R.N e SHOR, Ira. **Medo e Ousadia – O Cotidiano do Professor.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREIRE, Paulo R.N. **Pedagogia do Oprimido** (18ª ed.). Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1988.

FREIRE, Paulo R.N. **Pedagogia da Autonomia..** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo R.N. **Ação cultural para a liberdade.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, Paulo R.N. **Conscientização: Teoria e prática da libertação: Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** 3ª ed.; São Paulo: Centauro, 2006.

FREIRE, Paulo R.N. **Educação e mudança.** 30ª ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo R.N. **Educação como prática da liberdade.** 14ª ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERNANDEZ, Fernando. VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

KOCHHANN, Andréa; MORAES, Ândrea C. **Aprendizagem Significativa na Perspectiva de David Ausubel.** Anápolis, GO: Editora da Universidade Estadual de Goiás, 2014.

KÖHNLEIN, Mônica Michele. Artigo: **Componentes Presentes No Leite – Análise De Dados E Experimentação.** Acadêmicos, Vol. 5, Nº 4.2013.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** Coleção Debates. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina Rio Grande do Sul: Florianópolis, SC, 2010.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano.** Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

MAHFOUD, M. **Folia de Reis: Festa Raiz**. Tese de doutorado em Psicologia. São Paulo: USP, 1996.

MARTINS, Jorge Santos. **Projetos de Pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula**. 2. Ed. Campinas, São Paulo: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2007.

MARTINS, Josemar da Silva & LIMA, Aurilene Rodrigues. **Educação com o pé no chão do sertão**. Proposta Político Pedagógica para as escolas Municipais de Curaçá. Curaçá. Bahia: Curaçá: IRPAA/PMC/UNICEF/Fundação Abrinq, 2002.

MILARÉ, Tathiane e PINHO-ALVES, José. A Química Disciplinar do 9º ano. In: **Química Nova na Escola**, v.32, p. 43-52, 2010.

MOLINA, Monica Castagna; JESUS, Sonia Meire Santos Azevedo de. (Orgs.). **Contribuições para a construção de um projeto de Educação do Campo**. Coleção Por uma Educação do Campo nº 5. Editora Universidade de Brasília: Brasília, 2011.

MOLINA, Monica Castagna; KOLLING, Edgar Jorge; NÉRY, Irmão. (Orgs.). **A educação básica e o movimento social do campo**. Coleção Por uma educação básica do campo. Editora Universidade de Brasília: Brasília, 1999.

MOREIRA, Antônio Flavio. **A escola poderia avançar um pouco no sentido de melhorar a dor de tanta gente**. In: Costa, M.V. A escola tem futuro? São Paulo: DP&A, 2005.

MOREIRA, Antônio Flavio. SILVA, Tadeu Tomas da (Orgs). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 2005.

MOREIRA, Marco Antônio, MASINI, Elcie. F. Salzano. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio, **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente**. 2011, Artigo_ID16ONLINE. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2014.

MOREIRA, Marco. Antônio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa** (1997). Disponível em:<<http://www.if.ufrgs.br/moreira/mapasport.pdf>>. Acesso: 15 out. 2014.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MORTIMER, E.F. & MACHADO, A. H. **Livro Química 3 – professor**. Ed. Scipione – 2011.

MOSÉ, Viviane. **A escola e os desafios contemporâneos**. 1ª ed. Rio de Janeiro, 2013. Ed. Civilização Brasileira. 336p.

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. **O Império e as primeiras tentativas de organização da educação nacional (1822-1889)**. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/periodo_imperial_intro.html>. Acesso em: 30 set. 2015.

PALUDO, Conceição. **Educação Popular em busca de alternativas: Uma leitura desde o Campo Democrático Popular**. Porto Alegre: Tomo Editorial; Camp, 2001;

PARÁISO, Marlucy Alves. **Antonio Flavio Moreira, pesquisador em Currículo**. Belo Horizonte: Autentica, Editora, 1999 – (Coleção Perfis da Educação:2).

CADERNOS PDE. O Professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense, Produção didática- Pedagógica.. Volume II. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_unioeste_bio_md_iara_suyama_ferrari.pdf#page=30>. Acessado: 05 maio 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. **Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio (2011-2014)**. Porto Alegre, out./nov., 2011. 36p. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf>.

_. Conselho Estadual de Educação. Parecer nº 58/2012.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **Compreender e Transformar o Ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

SALDANHA, L, E. **Tecnologia educacional**. Porto Alegre: Globo, 1978.

SANTOS, Lucíola. **A construção do currículo: seleção do conhecimento escolar. Salto para o futuro. Currículo: conhecimento e cultura**. Ano XIX, nº 1, Abr. 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Química & Sociedade**. Volume único, ed. Nova Geração, São Paulo, 2005.

SANTOS, H.C.F. & COSTA, K.G. Mapas conceituais: estruturas, habilidades e ferramentas. **Tecnologias na Educação Revista**, 3(4), 1-13. (2011). Disponível

em:<http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID65/v4_n3_a2014.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2014.

SAVIANI, Demerval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. In: **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.34, p. 152-165, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2014.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 33.^a ed. revisada. Campinas: Autores Associados, 2000. Disponível em:<<https://pt.scribd.com/doc/6175564/Escola-e-Democracia-Dermeval-Saviani>>. Acesso em: 20 Jul de 2014.

SARDELLA, Antônio. **Química: Série Novo Ensino Médio**. Volume Único. 5^a ed. Editora Ática. São Paulo, 2002.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documento de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

TAVARES. R. **Construindo Mapas Conceituais. Ciência & Cognição**. 2007. Revista Ciências & Cognição. v.12, p. 72-85. Disponível em:<<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo**. São Paulo: Libertad, 1995.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Projeto político- pedagógico da escola: uma construção possível**. 22. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

VENQUIARUTO, Luciana D. **O Pão o vinho e a Cachaça: Um Estudo Envolvendo os Saberes Populares na Região do Alto Uruguai Gaúcho**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre/RS, 2012, 117p.

ZABALA, Antoni. **Prática Educativa**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

ANEXOS

Anexo I – Texto: “A importância da química do cotidiano”.

Fonte: Texto adaptado de VANIN, José Atílio. Livro: Alquimistas e Químicos: O passado, o presente e o futuro. 2ª ed. São Paulo, 2005.

Podemos dizer que tudo a nossa volta é Química, pois todos os materiais que nos cercam passaram ou passam por algum tipo de transformação. A Química é uma ciência em pleno desenvolvimento e suas aplicações podem ser percebidas em muitos eventos comuns que se passam conosco e ao nosso redor.

A Química é uma ciência agradável de ser estudada e seus reflexos podem ser sentidos no dia-dia, como podemos notar nos exemplos que seguem. Talvez o exemplo mais ligado ao nosso cotidiano seja o funcionamento de nosso próprio organismo. O corpo humano é um "laboratório" em que ocorrem, durante todo o tempo, fenômenos químicos muito sofisticados, sendo que o mesmo é formado por inúmeras substâncias em constante transformação, que possibilitam a movimentação, os sentidos (visão, audição, olfato, tato, gosto), a digestão, a respiração e o nosso pensamento.

- Ingerimos vários materiais: alimentos, água, ar (pela respiração) etc.
- Há várias transformações desses materiais, no estômago, nos intestinos etc., auxiliadas por "produtos químicos" específicos existentes no suco gástrico, na bile (do fígado) etc.;
- Há recombinação dos alimentos para a manutenção de nossos ossos, tecidos, órgãos etc.;
- Após inúmeras transformações, o organismo elimina os produtos residuais, por meio das fezes, urina e suor etc.;
- Na limpeza de casa, usamos diversas substâncias, como detergentes, alvejantes, desinfetantes.
- Em nossa higiene pessoal, usamos sabonete, sabões, xampu, creme dental, além da água, que passa por vários tratamentos antes de chegar às nossas residências;
- A maioria das roupas que usamos a presença fios artificiais (náilon, poliéster) misturados a fibras naturais (algodão, lã);
- Nossos alimentos naturais (frutas, verduras) precisam de fertilizantes e pesticidas para sua produção;
- Os materiais empregados na construção de casas, prédios, automóveis, aviões, embarcações, computadores e eletrodomésticos constituem exemplos que

se relacionam com as indústrias de processos químicos, nas suas mais diferentes modalidades e especialidades;

- A maioria do meio de transporte tem combustível a gasolina, o querosene, etc., que são extraídos do petróleo, e este é o resultado de uma transformação natural que levou milhões de anos;

- São muitos os produtos industrializados cuja obtenção depende de transformações químicas: plásticos, vidros, tintas, cimento, papel, fotografia, borracha, álcool, açúcar, sal, metais, cigarros, cola;

- A expectativa de vida do homem aumentou muito graças ao desenvolvimento de medicamentos que são substâncias extraídas da natureza ou fabricadas artificialmente como (analgésicos, antibióticos e anti-inflamatórios) e da medicina, dosadas, purificadas e comercializadas.

- Em nosso dia-dia é muito frequente encontrarmos devidamente indicações de substâncias químicas em bulas de remédio, nas embalagens de alimentos, nas etiquetas de roupas e em tantos outros objetos.

A partir desses exemplos, percebemos que a Química proporcionou progresso, desenvolvimento e bem-estar para nossa vida.

Do mesmo modo que as substâncias químicas podem contribuir para o bem-estar da humanidade, elas também podem ser usadas incorretamente (por ignorância, incompetência, ganância ou ideologias duvidosas), acarretar doenças, poluição do ar (fumaça das chaminés) e das águas, desequilíbrios ecológicos, desastres ecológicos como (derramamento de petróleo nos mares e envenenamento) e mortandade de plantas e animais.

Anexo II – Mapas conceituais construídos pelos alunos no início da proposta.



Figura 1. Mapa conceitual sobre sal de cozinha construído pelos alunos.

Fonte: Produção dos alunos

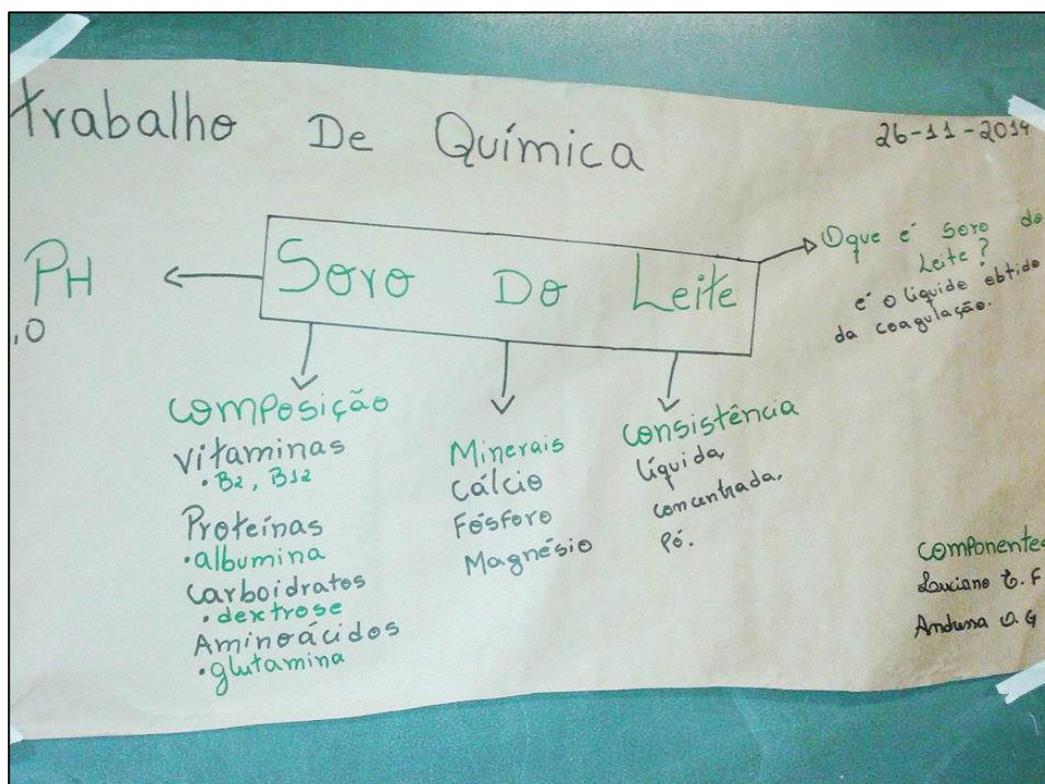


Figura 2. Mapa conceitual sobre soro do leite construído pelos alunos no início do projeto

Fonte: Produção dos alunos.

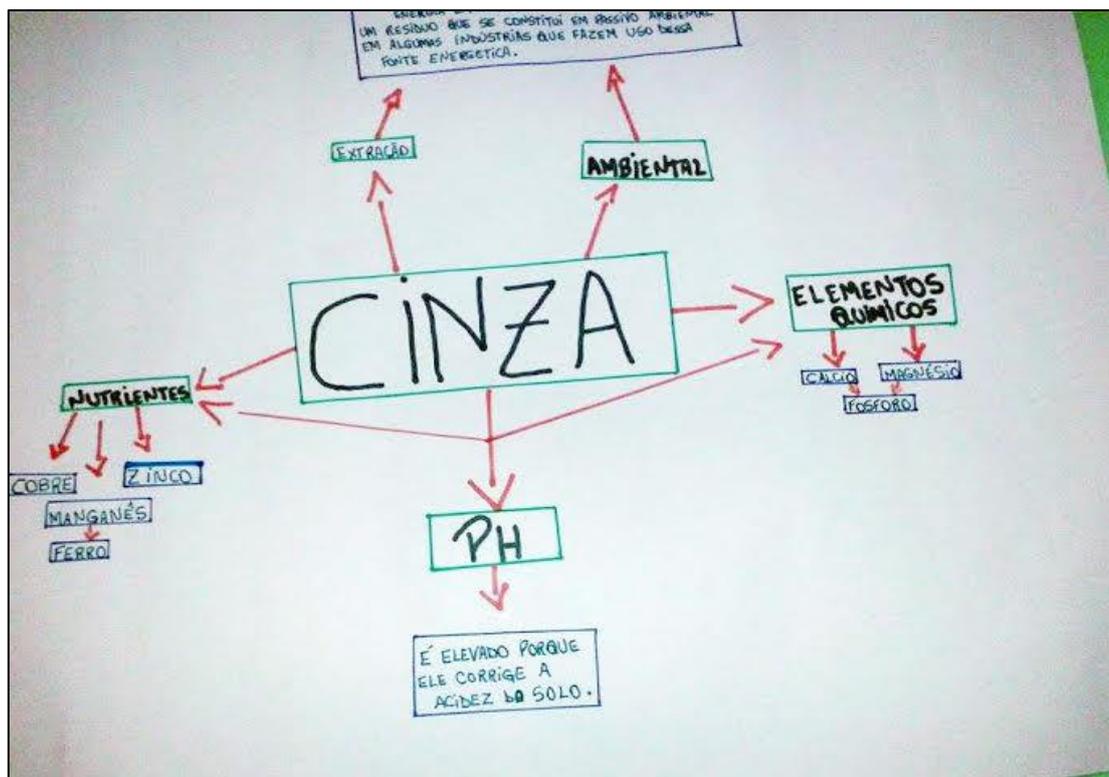


Figura 3. Mapa conceitual sobre cinza da madeira construído pelos alunos no início do projeto.
Fonte: Produção dos alunos.

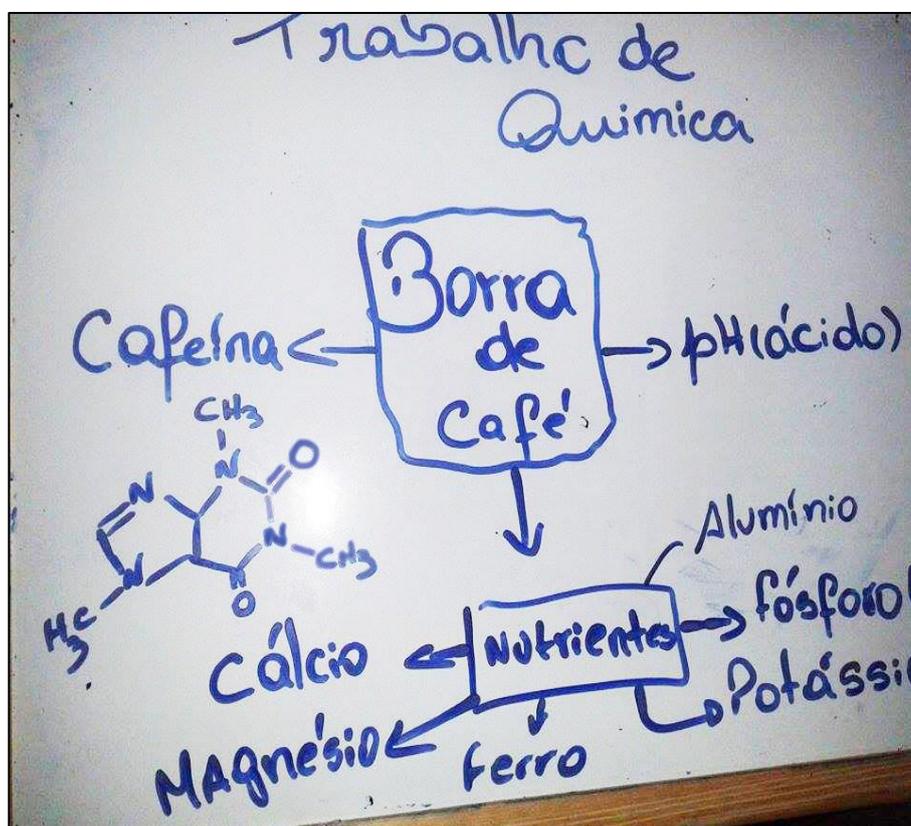


Figura 4. Mapa conceitual sobre borra de café construído pelos alunos no início do projeto.
Fonte: Produção dos alunos.

Anexo III– Texto sobre Proteínas e Aminoácidos.

Fonte: Cadernos PDE. “O Professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense, Produção didática- Pedagógica. Volume II. Disponível em:http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_unioeste_bio_md_iara_suyama_ferrari.pdf#page=30. Acesso: 05/05/2014.

As proteínas são as substâncias orgânicas mais abundantes na matéria viva, participam de praticamente todas as reações químicas intracelulares e fazem parte de muitas estruturas dos organismos.

Além de carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N), contêm enxofre (S) e algumas têm ferro (Fe), iodo (I), fósforo (P) ou outros elementos. Assim, são macromoléculas complexas, constituídas de unidades menores chamadas aminoácidos.

Os vegetais são capazes de sintetizar os vinte tipos de aminoácidos, entretanto, os animais não sintetizam todos. Desta forma, os animais necessitam obter esses aminoácidos por meio da alimentação.

Os aminoácidos produzidos por um organismo são denominados naturais, e os que precisam ser ingeridos, essenciais. Um determinado aminoácido pode ser essencial para uma espécie e não para outra.

Mas, se existem somente vinte tipos diferentes de aminoácidos, como se explicam os milhares de tipos de proteínas de cada organismo?

A sequência e a quantidade de aminoácidos que formam as proteínas é que explicam essa diversidade. Por meio das ligações peptídicas um aminoácido se liga a outro, ou seja, o grupo amina de um se une ao grupo carboxila de outro, liberando uma molécula de água, constituindo, assim, os dipeptídios. Contudo, se vários aminoácidos se unirem por meio de ligações peptídicas, teremos um polipeptídio. As longas cadeias polipeptídicas nada mais são do que proteínas, e podem apresentar estruturas primárias, secundárias, terciárias ou quaternárias.

As estruturas primárias dizem respeito à sequência e ao tipo de aminoácidos da proteína, que são determinados geneticamente. Já as estruturas secundárias se referem, geralmente, à estrutura que um polipeptídio ou uma proteína pode possuir em consequência das interações das ligações de hidrogênio entre aminoácidos distantes um do outro na estrutura primária. As terciárias se dão uma vez que as proteínas se apresentam com dobramentos e enrolamentos determinados por atrações químicas entre os aminoácidos, conferindo-lhes a forma tridimensional. Caso duas ou mais cadeias se unam para formar uma proteína, teremos uma estrutura quaternária.

A forma da proteína está intimamente associada a sua função, então, alterando a sequência dos aminoácidos de uma determinada proteína, a forma da molécula se altera e o seu papel biológico também.

O calor, a pressão, a acidez e outras condições podem alterar a estrutura das moléculas protéicas, seja pela ruptura de algumas ligações ou por mudar a sua configuração tridimensional; deformando-as e tornando-as funcionalmente inertes, é o que chamamos de desnaturação.

As proteínas podem, ainda, ser classificadas como simples ou conjugadas. Chamamos de proteínas simples aquelas formadas inteiramente por aminoácidos (albuminas do sangue, leite e clara do ovo) e; conjugadas as que contêm outros componentes além dos aminoácidos, os grupos prostéticos (hemoproteínas, nucleoproteínas e fosfoproteínas).

De acordo com a função desempenhada pelas proteínas, elas podem ser:

Estruturais: participam da estrutura das células e dos tecidos (colágeno, miosina e actina, queratina);

Hormonais: grande parte dos hormônios de nosso organismo é de natureza protéica (insulina, glucagon);

Nutritivas: as proteínas fornecem aminoácidos, que podem ser usados como fonte de energia na respiração celular;

Enzimáticas: proteínas que aceleram as reações químicas das células e do organismo (lípases, amilases);

Transportadoras: transportam o oxigênio e o gás carbônico (hemoglobina); De defesa: os anticorpos são produzidos por certas células do corpo e têm a função de reconhecer e defender nosso organismo dos antígenos (agentes estranhos).

Anexo IV – Texto “O que está acontecendo?”

Fonte: Disponível em: <http://www.2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/gelatina1.htm>. Acessado em: 05/05/2014.

Você percebeu que a gelatina que tinha um pedaço de abacaxi não endureceu. A gelatina preparada sem fruta amolece, caso você coloque um pedaço de abacaxi, cerca de 30 minutos depois (dependendo do tamanho do pedaço de gelatina), ela estará totalmente amolecida.

Nada disso acontece com a gelatina sem abacaxi.

A gelatina, ou colágeno, é encontrada em tendões, ossos e até nos vasos sanguíneos. A gelatina é uma proteína, ou seja, suas moléculas de cadeias longas são formadas por aminoácidos conectados entre si. É importante para manter a estrutura de vários tecidos. Na nossa experiência, a gelatina amoleceu porque o abacaxi contém outra proteína, mas que tem função diferente - ela consegue destruir outras proteínas. Veja abaixo como são as proteínas!

O abacaxi é rico em bromelina, uma enzima capaz de quebrar a ligação que une os aminoácidos da gelatina fazendo com que ela perca a capacidade de formar esse gel estável que você conhece e que muita gente adora comer!

Os aminoácidos são como os tijolos de uma parede. São unidos um a um, até que ganhe sua forma e estabilidade. Se você quebra uma parede, pode separar os tijolos um do outro. O mesmo acontece nas proteínas, que usam seus blocos construtores até formar uma molécula grande que tem várias funções importantes em nosso organismo. Mas se você quebra a proteína, você fica com seus blocos separados, os aminoácidos!

O interessante é que seu corpo consegue usar esses blocos para formar novas proteínas.

A bromelina é usada na indústria alimentar para amaciar carne e na produção de cerveja e de vinho. É também usada para coalhar o leite na indústria de queijo.

Nossa experiência foi feita com dois tipos de gelatina: sem sabor e com sabor. Sabe por quê? Porque a gelatina sem sabor tem apenas a proteína. A gelatina com sabor tem outros componentes, como os açúcares, por exemplo, que estão ausentes no pó para gelatina sem sabor. E como no abacaxi existem outras proteínas, você poderia ficar na dúvida se o efeito foi mesmo na gelatina ou em

outro componente. Então, fizemos com as duas, para mostrar que o efeito é o mesmo, ou seja, o que dá a consistência na gelatina com sabor é a gelatina.

Observação: O mamão tem outra enzima, chamada papaína, que também consegue hidrolisar (quebrar) as proteínas.

Anexo V – Texto “Chuva Ácida”

CHUVA ÁCIDA



O que é a chuva ácida?

Quem nunca brincou na chuva? Dançou, pulou, pedalou, namorou ou, simplesmente, se molhou propositalmente? Quantas recordações a chuva nos traz? Algumas boas, outras nem tanto...

A chuva, segundo os meteorologistas, nada mais é do que um acúmulo de água nas nuvens que cai na terra em forma de gotas.

A atmosfera não contém somente nuvens. Ela é composta por uma mistura de gases que contém, principalmente, nitrogênio e oxigênio.

Outro gás comum na atmosfera é o dióxido de carbono (CO_2), também conhecido como gás carbônico. Esse gás, produzido por plantas, animais e diversos fenômenos naturais, se dissolve em água formando o ácido carbônico.

O ácido carbônico presente na água da chuva forma íons hidrônio (H_3O^+), tornando-a naturalmente ácida. Em condições normais, o gás carbônico presente na atmosfera confere à chuva valores de pH entre 7,0 e 5,6. Porém, a presença de outros gases pode tornar o pH menor do que 5,6. Nesses casos, dizemos que a chuva é ácida.



Os gases da chuva ácida ultrapassam fronteiras entre os países, causando efeitos nos rios, solos, lagos. São responsáveis pela destruição de grandes áreas de florestas e extinção de vidas em alguns rios e lagos.

458

Figura 5. Texto sobre chuva ácida

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Química & Sociedade. Volume único, ed. Nova Geração, São Paulo, 2005.

Anexo VI – Escalas de pH

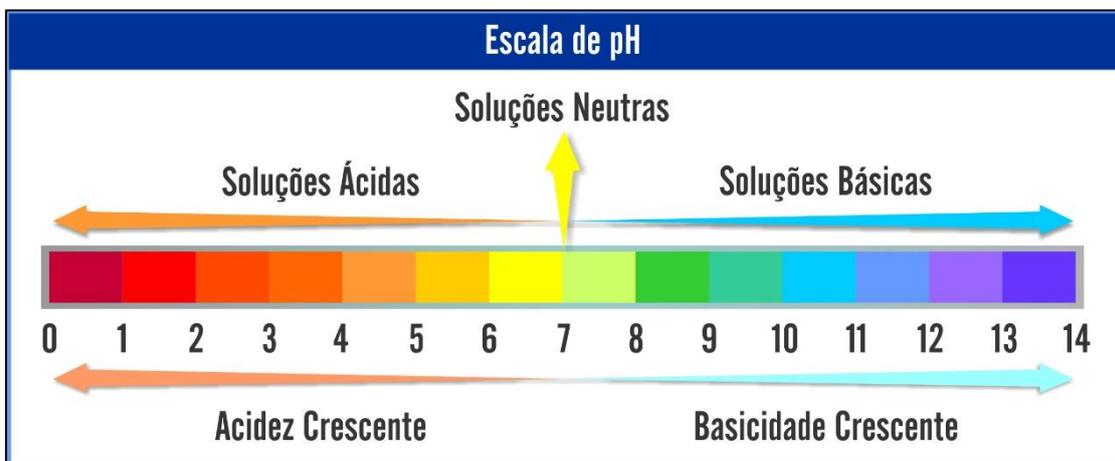


Figura 6. Escala de Acidez

Fonte: Disponível em: <http://www.blog.mcientifica.com.br/a-escala-de-ph/>, Acesso dia 20/08/14.

Anexo VII – Texto “Métodos de separação de substâncias”

MÉTODOS DE SEPARAÇÃO

Filtração

Qual o método convencional para separar partículas e pequenos organismos da água que bebemos em nossa casa?

No processo de filtração, o sólido fica retido no filtro, enquanto o líquido passa. Existem vários tipos de filtros com espessuras diferentes, os quais são usados de acordo com as propriedades do sólido que se quer separar. A filtração também pode ser utilizada para separar um sólido de um gás. É o que se faz com o aspirador de pó e o filtro de ar dos automóveis.

Toda vez que você pega um copo de água do filtro de sua cozinha, você está participando de uma operação largamente utilizada nos laboratórios de química, sempre que se deseja separar um líquido de um sólido insolúvel.

A filtração em talhas ou filtros de barro é feita por velas constituídas de material poroso que retém impurezas presentes na água.

Química na escola

Decantação

Como você pode separar uma mistura de areia e água?
O que você faria para separar o óleo e a água contidos em um recipiente?

Além da filtração, pode-se separar a areia da água por decantação. É um processo físico natural que permite separar um material sólido ou líquido de outros materiais que possuem densidades diferentes e não são miscíveis (que não se misturam). A decantação diferencia-se da filtração por não utilizar nenhum tipo de filtro e ser feita a partir da separação natural das fases. A filtração não poderia ser utilizada para separar dois líquidos como, por exemplo, água e óleo porque os dois passariam pelo filtro.

No laboratório, para separar dois líquidos imiscíveis como a água e o óleo, utiliza-se um funil de decantação como o mostrado na foto. Se possível, faça essa separação no laboratório de sua escola ou na própria sala de aula, em mesa apropriada (o funil de separação pode ser substituído, de forma rudimentar, por uma garrafa descartável de refrigerante, cortando-se o fundo e utilizando a tampa para abrir e fechar, para que apenas o líquido de baixo escorra).

Centrifugação

A centrifugação nada mais é do que uma decantação forçada, quando esta é muito lenta ou não ocorre naturalmente. O material é submetido a um movimento circular, medido em rotações por minuto (RPM), que, pela força centrífuga, faz com que o material mais denso se deposite no fundo do tubo.

A centrifuga é muito utilizada em análises clínicas de sangue.

Funil de decantação

97

Figura7. Texto sobre separação de misturas.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira, Química & Sociedade. Volume único ,ed. Nova Geração, São Paulo,2005.

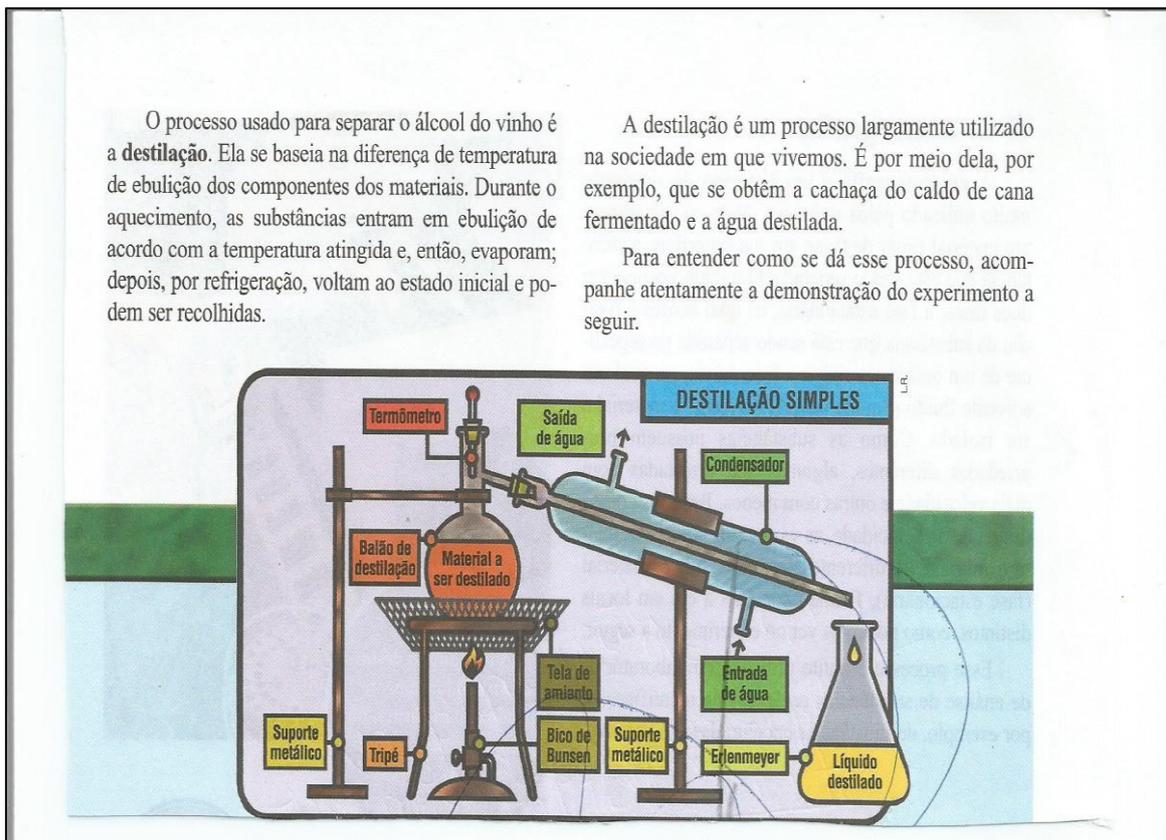


Figura 8. Texto sobre separação de misturas.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira, Química & Sociedade. Volume único, ed. Nova Geração, São Paulo, 2005.

Extração por solventes

A preparação do cafezinho é um exemplo de separação de materiais no qual se utiliza mais de um método de separação.

O cafezinho que tomamos é um material homogêneo ou heterogêneo? Procure lembrar o nome de uma substância encontrada no café que também está presente em outros materiais. Como essa substância é extraída do pó de café? O que acontecerá se tentarmos preparar um cafezinho com água fria? Qual a propriedade das substâncias que permitem a preparação do cafezinho?

Na preparação do café, além do processo de filtração, utilizamos um processo denominado quimicamente de extração por solvente. Como o nome já diz, tal processo consiste em extrair uma ou mais substâncias de um material utilizando-se uma de suas propriedades químicas: a solubilidade. Quando a água quente passa pelo pó de café, as substâncias solúveis são extraídas do pó, restando as que não são solúveis. Portanto, o café é uma solução cujo solvente é a água, e os solutos são as substâncias presentes no pó de café que não são solúveis em água quente. Se não estivéssemos interessados em saborear o café e quiséssemos apenas separar as substâncias presentes no pó, poderíamos simplesmente evaporar a água.

Este é um processo utilizado na preparação de café solúvel. A extração de solvente é muito utilizada também para extrair essências de plantas para preparar perfumes.

O sabor e o aroma característicos do café vêm das substâncias que se dissolvem na água quente. Quando separamos essas substâncias do pó de café e evaporamos a água, por processo industrial, temos o café solúvel.

Destilação

É possível separar o álcool do vinho por decantação? O vinho é uma solução? Que propriedade específica pode ser usada para separar o álcool do vinho? Justifique.

Química na escola

SEPARANDO ÁLCOOL DO VINHO

EXPERIÊNCIA DEMONSTRATIVA Este experimento deve ser feito com o auxílio de seu professor no laboratório da escola ou em uma sala apropriada. Caso sua escola não disponha dos equipamentos necessários, procure visitar algum laboratório que tenha um sistema de destilação. Você também pode montar um sistema de destilação artesanal.

CONSULTE AS NORMAS DE SEGURANÇA NO LABORATÓRIO NA ÚLTIMA PÁGINA DESTA LIVRO.

O balão de destilação pode ser substituído por uma jarra de caféleira elétrica, que resiste ao aquecimento ou uma lâmpada sem filamento, e o condensador por uma mangueira enrolada dentro de uma garrafa descartável de refrigerante do tipo PET. Use sua criatividade para substituir alguns desses materiais, mas tenha sempre muito cuidado.

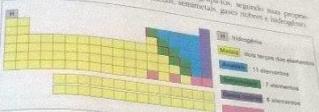
Figura 9. Texto sobre separação de misturas.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira, Química & Sociedade. Volume único, ed. Nova Geração, São Paulo, 2005.

Anexo VIII – Classificação dos elementos (metais, metalóides, não metais e gases nobres) e os respectivos elementos químicos.

Classificação dos elementos

Outra maneira de classificar os elementos é agrupá-los, segundo suas propriedades físicas e químicas, em metais, ametais, semimetais, gases nobres e hidrogênio.



Os elementos naturais que circundam a linha que separa os metais dos ametais (com exceção do alumínio (Al)) são denominados semimetais ou metalóides.

Esses elementos apresentam propriedades físicas e químicas que são características dos metais e dos ametais.

Propriedades dos elementos

Metais

maiores condutores de corrente elétrica e calor

maiores temperaturas de fusão

densos

ducteis

brilho metálico

sons característicos

ferro, cobalto e níquel são atraídos por ímãs

Ametais ou não-metais

baixa temperatura de fusão

quando sólidos, se fragmentam

Foto de pó e cristal de enxofre

Semimetais (metalóides)

condutibilidade elétrica intermediária, que pode ser alterada

fragmentam-se

Foto de discos de silício

temperatura de fusão elevada

O hidrogênio

É um elemento atípico, pois possui a propriedade de se combinar com metais, ametais e semimetais. Em condições ambientes, é um gás extremamente inflamável.

Gases nobres

Como o próprio nome sugere, nas condições ambientes apresentam-se no estado gasoso e sua principal característica química é a grande estabilidade. Eles possuem pequena capacidade de se combinar com outros elementos.

O hidrogênio líquido é utilizado como combustível em foguetes.

O argônio é um gás nobre e está presente nas lâmpadas de filamento.

Figura 10. Material sobre a classificação dos elementos

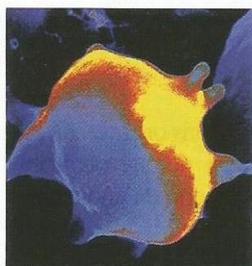
Fonte: SARDELLA, Antônio. Química: Série Novo Ensino Médio. Volume Único. 5ª ed. Editora Ática. São Paulo, 2002.

Anexo IX –Imagens de células do sangue

A pressão osmótica pode atingir valores muito elevados, mesmo quando se trabalha com soluções que apresentam pequenas diferenças de concentração. Esse fato é muito importante para o funcionamento de nosso organismo.

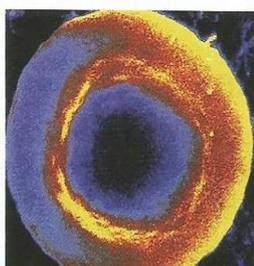
A pressão osmótica normal do sangue é de aproximadamente 7,4 atm quando comparada com a da água pura. Os glóbulos vermelhos (hemácias) do sangue, assim como todas as células vivas do organismo, são afetados por diferenças de pressão osmótica. Veja o aspecto dessas células em soluções com diferentes concentrações:

Fotos: Ceidoc



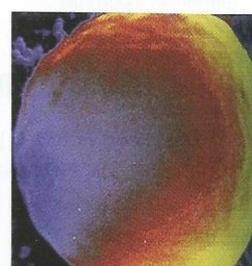
Solução com pressão osmótica maior que a da célula (**hipertônica**).

As moléculas de água se difundem para fora da hemácia, fazendo com que ela "murche" e "enrugue".



Solução com pressão osmótica igual à da célula (**isotônica**).

As moléculas de água se difundem com a mesma facilidade para dentro e para fora da hemácia, não acarretando nenhuma alteração.



Solução com pressão osmótica menor que a da célula (**hipotônica**).

As moléculas de água se difundem para o interior da hemácia, fazendo com que ela "inche", podendo até estourar (hemólise).

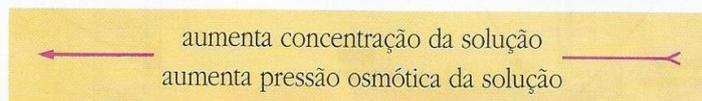


Figura 11. Células sanguíneas e pressão osmótica

Fonte: USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. Química. Volume único. 7.ed. reform. São Paulo. Saraiva, 2006.

Anexo X– Texto “Sal Refinado“

Fonte: INMETRO- informações aos consumidor – Fonte: Disponível em:
<http://http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/sal.asp?iacao=imprimir>. Acesso:
20.09.2014

O sal destinado ao consumo humano é um produto de consumo universal, razão pela qual, na quase totalidade dos países, é adotado como veículo para a adição de iodo, assumindo, assim, um importante papel no contexto social.

O iodo é um micronutriente essencial para o ser humano que, entre outras funções, regula o crescimento e o desenvolvimento do homem. A insuficiência desse nutriente na alimentação, pode ocasionar o bócio, doença que hipertrofia a glândula tireoide. Esta doença tem como sintoma aparente o aumento de volume do pescoço, popularmente conhecido como papo. No adulto o bócio se caracteriza pela apatia e fadiga, enquanto que nas crianças pode causar problemas de crescimento e deficiência mental. Para que o bócio seja evitado é necessário que o ser humano tenha uma ingestão mínima 0,075 mg/dia.

As populações que habitam em locais próximos do litoral são menos acometidas pelo bócio endêmico, uma vez que são beneficiadas pelo iodo presente no ar. Segundo estudos realizados no país, há regiões onde se verifica um maior potencial de ocorrência do bócio: Centro-Oeste, principalmente Goiás e Mato Grosso do Sul, oeste da Bahia, nordeste de Minas Gerais e interior do Maranhão.

Considerando a recomendação da Organização Mundial de Saúde e face ao reconhecimento das autoridades sanitárias do país de que o bócio constitui um problema de saúde pública e, conseqüentemente, influi no desenvolvimento sócio- econômico do país, o Brasil adotou, tal como em outros países, na década de 70, a iodatação do sal como estratégia para prevenir a carência de iodo da população.

O Ministério da Saúde através da Portaria nº 1.806, de 24 de outubro de 1994, orienta que somente será considerado próprio para o consumo humano o sal com teor igual ou superior a 40mg até o limite máximo de 60mg de iodo por quilograma do produto. Supõe-se que o adulto consome, em média, 6 a 7 gramas de sal diariamente, correspondendo a uma dose de iodo de cerca de 0,35 mg/dia e, portanto, cinco vezes maior do que a exigência normal. Sendo assim, as reservas seriam suficientes para evitar o bócio.

Anexo XI –“Sal: Ingerir moderadamente”

O termo “sal”, na linguagem comum, refere-se ao sal de cozinha. Em geral, consideramos que o sal de cozinha é o cloreto de sódio (NaCl). No entanto, sabemos que o sal de cozinha não é 100 % cloreto de sódio e contém outras substâncias em sua constituição, como o iodeto de potássio (KI). Além disso, contém ferrocianeto de sódio ($\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$), e alumínio silicato de sódio (que é fabricado com uma série de fórmulas, algumas não estequiométricas), que são responsáveis pela diminuição da umidade do produto e evitam que o sal empedre. Quimicamente, o termo “sal” refere-se a uma grande variedade de substâncias, que têm em comum o fato de apresentarem ligações iônicas entre pelo menos um cátion e um ânion.

Recomenda-se para necessidade de limitar a ingestão de sal, está se referindo não só ao sal de cozinha, mas também ao sódio encontrado na constituição de vários alimentos que ingerimos. O cloreto de sódio do ponto de vista químico, o cloreto de sódio é uma substância iônica constituída por íons Na^+ e Cl^- .

Fonte: MORTIMER, Eduardo Fleury & MACHADO, Andréa Horta. Livro Química 3 –professor. Ed. Scipione – 2011.

Anexo XII– Mapas Conceituais construídos pelos alunos no final da proposta.

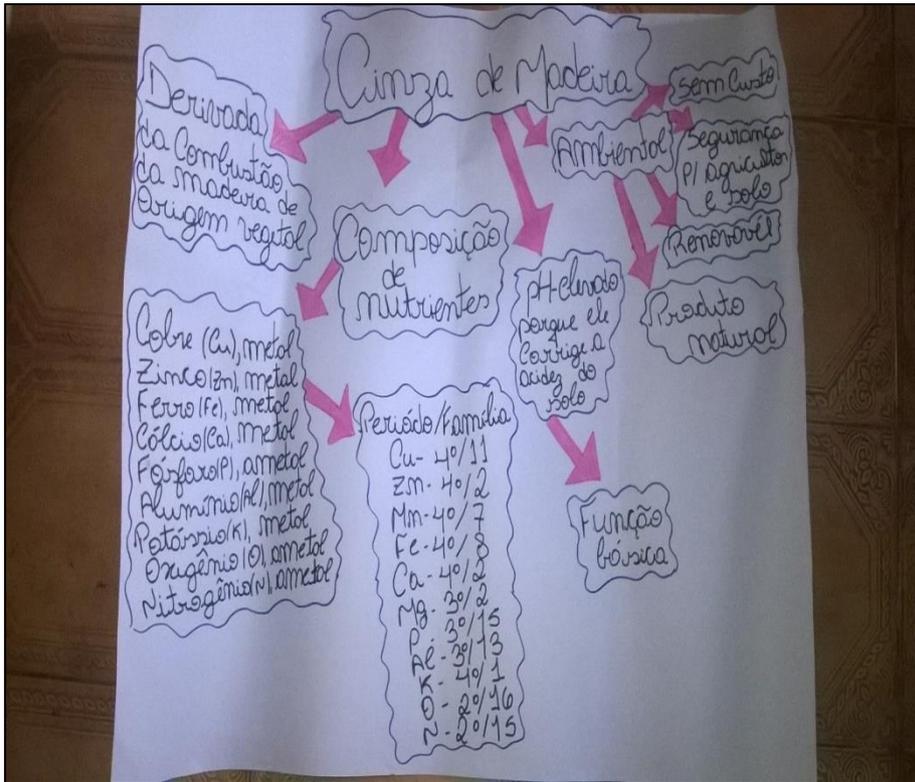


Figura 12. Mapa conceitual sobre cinza da madeira construído ao final da proposta.

Fonte: Produção dos alunos



Figura 13. Mapa conceitual sobre borra de café construído ao final da proposta.
 Fonte: Produção dos alunos

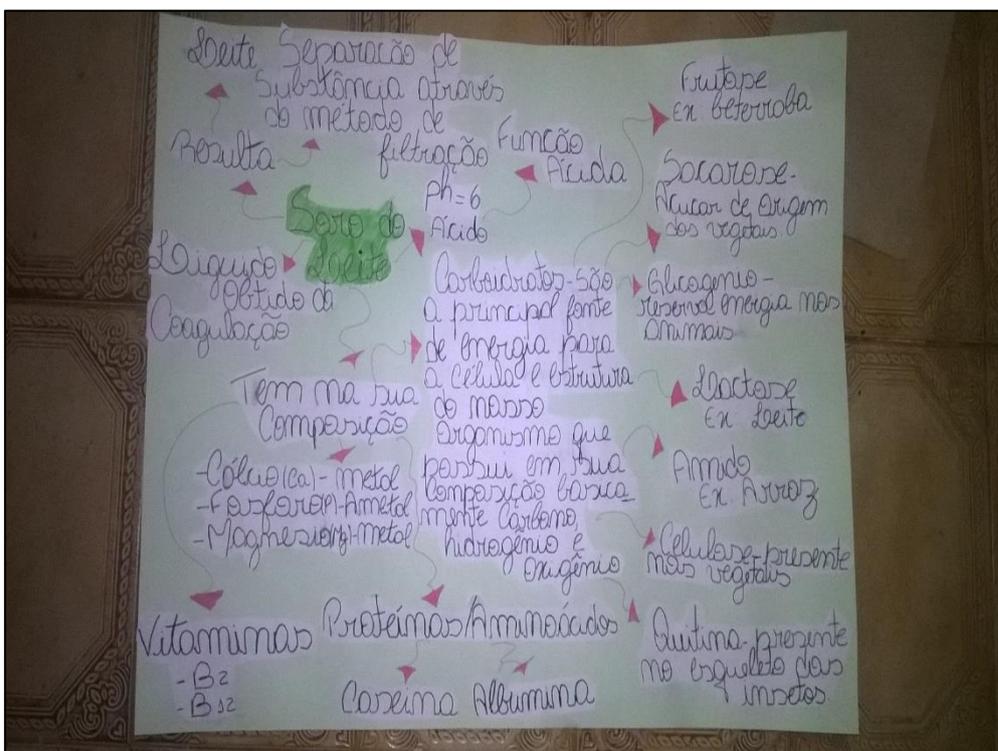


Figura 14. Mapa conceitual sobre soro do leite construído ao final da proposta.
 Fonte: Produção dos alunos

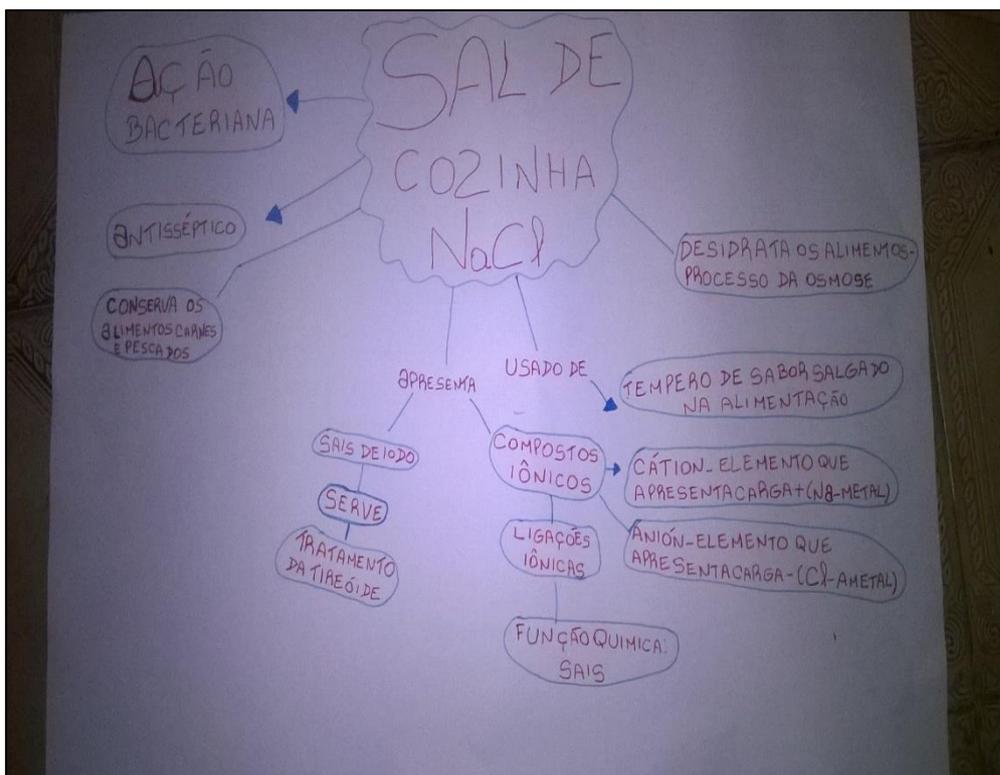


Figura 15. Mapa conceitual sobre sal de cozinha construído ao final da proposta.
 Fonte: Produção dos alunos.